

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/001691

International filing date: 04 February 2005 (04.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-222521
Filing date: 29 July 2004 (29.07.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 31 March 2005 (31.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

09. 2. 2005

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 7 月 2 9 日
Date of Application:

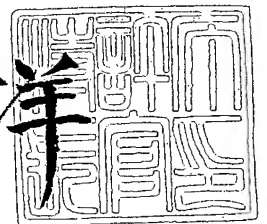
出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 2 2 2 5 2 1
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 4 - 2 2 2 5 2 1]

出 願 人 松 下 電 器 産 業 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 5 年 3 月 1 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川 洋



出証番号 出証特 2 0 0 5 - 3 0 2 4 3 2 6

【書類名】 特許願
【整理番号】 2040860084
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H04L 12/28
H04L 12/46
G06F 13/00

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 堀 貴子

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 上 豊樹

【発明者】
【住所又は居所】 シンガポール 5 3 4 4 1 5 シンガポール、タイ・セン・アベニュー、ブロック 1 0 2 2、0 6 - 3 5 3 0 番、タイ・セン・インダストリアル・エステイト、パナソニック・シンガポール研究所株式会社内
【氏名】 ホン チェン

【特許出願人】
【識別番号】 000005821
【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】
【識別番号】 100093067
【弁理士】
【氏名又は名称】 二瓶 正敬

【先の出願に基づく優先権主張】
【出願番号】 特願2004- 31428
【出願日】 平成16年 2月 6日

【先の出願に基づく優先権主張】
【出願番号】 特願2004- 37516
【出願日】 平成16年 2月13日

【先の出願に基づく優先権主張】
【出願番号】 特願2004- 56853
【出願日】 平成16年 3月 1日

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 039103
【納付金額】 16,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0003222

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

それぞれがサブネットを構成する複数のアクセスルータが通信ネットワークを介して接続されており、固有の通信可能領域を形成するアクセスポイントが前記複数のアクセスルータのそれぞれに少なくとも 1 つ以上接続されている通信システムにおいて、前記通信可能領域内で前記アクセスポイントとの無線通信を通じて、前記アクセスポイントが接続されている前記アクセスルータとの通信を行うよう構成されている移動端末における通信ハンドオーバー方法であって、

前記移動端末が、現在通信中のアクセスポイントから別のアクセスポイントに通信の切り換えを行う際に、前記別のアクセスポイントから前記別のアクセスポイントの情報を受信する受信ステップと、

前記受信ステップで受信した前記別のアクセスポイントの情報に基づいて、前記別のアクセスポイントに通信を切り換えた場合に前記移動端末が所望する通信切り換え後の付加的サービスに係る準備を行うことのできるルータの情報を取得する情報取得ステップと、

現在通信中に受けている付加的サービスに関する情報が含まれるメッセージを生成し、前記通信切り換え後の付加的サービスに係る準備を行うことのできるルータの情報に基づいて、前記通信切り換え後の付加的サービスに係る準備を行うことのできるルータに対して、前記現在通信中のアクセスポイントを通じて、前記メッセージを送信する情報送信ステップとを、

有する通信ハンドオーバー方法。

【請求項 2】

前記移動端末が、前記移動端末が有する所定の情報格納手段に、前記アクセスポイントの情報と、前記通信切り換え後の付加的サービスに係る準備を行うことのできるルータの情報との対応関係が記載された対応情報を格納する格納ステップを有する請求項 1 に記載の通信ハンドオーバー方法。

【請求項 3】

前記情報取得ステップにおいて、前記受信ステップで受信した前記別のアクセスポイントの情報に基づいて、前記対応情報の中から前記別のアクセスポイントに関連付けられた前記通信切り換え後の付加的サービスに係る準備を行うことのできるルータの情報を取得する請求項 2 に記載の通信ハンドオーバー方法。

【請求項 4】

それぞれがサブネットを構成する複数のアクセスルータが通信ネットワークを介して接続されており、固有の通信可能領域を形成するアクセスポイントが前記複数のアクセスルータのそれぞれに少なくとも 1 つ以上接続されている通信システムにおいて、前記通信可能領域内で前記アクセスポイントとの無線通信を通じて、前記アクセスポイントが接続されている前記アクセスルータとの通信を行うよう構成されている移動端末における通信ハンドオーバー方法であって、

前記移動端末が、現在通信中のアクセスポイントから別のアクセスポイントに通信の切り換えを行う際に、前記別のアクセスポイントから前記別のアクセスポイントの情報を受信する受信ステップと、

前記受信ステップで受信した前記別のアクセスポイントの情報と、現在通信中に受けている付加的サービスに関する情報とが含まれるメッセージを生成し、前記アクセスポイントの情報に基づいて、前記別のアクセスポイントに通信を切り換えた場合に前記移動端末が所望する通信切り換え後の付加的サービスに係る準備を行うことのできるルータの情報を取得することが可能な所定のサーバに対して、前記現在通信中のアクセスポイントを通じて、前記メッセージを送信する情報送信ステップとを、

有する通信ハンドオーバー方法。

【請求項 5】

それぞれがサブネットを構成する複数のアクセスルータが通信ネットワークを介して接続されており、固有の通信可能領域を形成するアクセスポイントが前記複数のアクセスル

ータのそれぞれに少なくとも1つ以上接続されている通信システムにおいて、前記通信可能領域内で前記アクセスポイントとの無線通信を通じて、前記アクセスポイントが接続されている前記アクセスルータとの通信を行うよう構成されている移動端末における通信ハンドオーバー方法であって、

現在通信中に受けている付加的サービスに関する情報が含まれるメッセージを生成し、前記移動端末が、現在通信中のアクセスポイントから別のアクセスポイントに通信の切り換えを行う際に、通信切り換え後の付加的サービスを実現できる、前記移動端末によって選択されたすべての所定のルータに対して、前記現在通信中のアクセスポイントを通じて、前記メッセージを送信する情報送信ステップを有する通信ハンドオーバー方法。

【請求項6】

前記移動端末が、前記受信ステップで受信した前記別のアクセスポイントの情報に基づいて、前記別のアクセスポイントを配下に有するアクセスルータを特定するステップと、

前記別のアクセスポイントを配下に有する前記アクセスルータの情報を取得するステップと、

前記別のアクセスポイントを配下に有する前記アクセスルータの情報に基づいて、前記アクセスルータが属する前記サブネットで使用可能なアドレス情報を生成するアドレス生成ステップを有する請求項1から5のいずれか1つに記載の通信ハンドオーバー方法。

【請求項7】

前記情報送信ステップにおいて、前記アドレス生成ステップで生成されたアドレス情報を前記メッセージの中に含ませて、前記メッセージを送信する請求項6に記載の通信ハンドオーバー方法。

【請求項8】

前記付加的サービスが、QoS保証である請求項1から7のいずれか1つに記載の通信ハンドオーバー方法。

【請求項9】

請求項1から8のいずれか1つに記載の通信ハンドオーバー方法をコンピュータにより実行するための通信ハンドオーバープログラム。

【請求項10】

それぞれがサブネットを構成する複数のアクセスルータが通信ネットワークを介して接続されており、固有の通信可能領域を形成するアクセスポイントが前記複数のアクセスルータのそれぞれに少なくとも1つ以上接続されており、前記通信可能領域内に存在する移動端末が前記アクセスポイントとの無線通信を通じて、前記アクセスポイントが接続されている前記アクセスルータとの通信を行うよう構成されている通信システム内に配置されており、前記移動端末が前記アクセスポイントの通信を切り換える場合に、前記移動端末が所望する通信切り換え後の付加的サービスに係る準備を行うことのできるルータにおける通信メッセージ処理方法であって、

前記移動端末から、前記移動端末が現在通信中に受けている付加的サービスに関する情報が含まれるメッセージを受信する第1の情報受信ステップと、

前記付加的サービスの情報を基に、付加的サービスの準備を行うためのメッセージを生成するステップと、

前記移動端末が現在通信中に受けている付加的サービスに関する情報に基づいて、前記移動端末が現在通信中の相手端末を特定する端末特定ステップと、

前記移動端末が現在通信中に受けている付加的サービスに関する情報に基づいて、前記通信切り換え後の付加的サービスに係る準備を行うことを可能とする情報を取得するためのメッセージを生成し、前記メッセージを前記相手端末に送信する情報送信ステップと、

前記相手端末、又は、前記相手端末への前記メッセージの経路上に存在する任意のノードから、前記通信切り換え後の付加的サービスに係る準備を行うことを可能とする情報を含むメッセージを受信する第2の情報受信ステップとを、

有する通信メッセージ処理方法。

【請求項11】

前記第2の情報受信ステップで、前記相手端末、又は、前記相手端末への前記メッセージの経路上に存在する任意のノードから受信した前記通信切り換え後の付加的サービスに係る準備を行うことを可能とする情報を格納する格納ステップを有する請求項10に記載の通信メッセージ処理方法。

【請求項12】

前記第2の情報受信ステップで前記相手端末から受信した、前記通信切り換え後の付加的サービスに係る準備を行うことを可能とする情報が含まれるメッセージを生成して、前記移動端末に前記メッセージを送信するステップを有する請求項10又は11に記載の通信メッセージ処理方法。

【請求項13】

前記第1の情報受信ステップで、前記アクセスルータが属する前記サブネット内に存在しない前記移動端末から受信した前記メッセージの中に、前記アクセスルータが属する前記サブネット内で前記移動端末によって使用可能なアドレス情報が含まれている場合には、前記アドレス情報の妥当性を検証するステップと、

前記アドレス情報の妥当性が把握された場合には、前記アドレス情報に基づいて、前記移動端末が前記通信切り換え後に受ける前記付加的サービスのための経路を、あらかじめ確立するステップを有する請求項12に記載の通信メッセージ処理方法。

【請求項14】

それぞれがサブネットを構成する複数のアクセスルータが通信ネットワークを介して接続されており、固有の通信可能領域を形成するアクセスポイントが前記複数のアクセスルータのそれぞれに少なくとも1つ以上接続されており、前記通信可能領域内に存在する移動端末が前記アクセスポイントとの無線通信を通じて、前記アクセスポイントが接続されている前記アクセスルータとの通信を行うよう構成されている通信システム内に配置されており、前記移動端末が所定の通信端末との通信を行う際の付加的サービスに係る経路を構成するノード又はルータにおける通信メッセージ処理方法であって、

所定の経路に係るフロー識別子及びセッション識別子が含まれており、前記所定の経路が設定されているか否かを調べるためのメッセージを受信した場合には、前記メッセージに含まれる前記フロー識別子及びセッション識別子に対するリソース予約が行われているか否かを判断する予約判断ステップと、

前記予約判断ステップにおける判断結果を含むメッセージを前記所定の経路が設定されているか否かを調べるためのメッセージの送信元又は送信先に送信するステップとを、

有する通信メッセージ処理方法。

【請求項15】

それぞれがサブネットを構成する複数のアクセスルータが通信ネットワークを介して接続されており、固有の通信可能領域を形成するアクセスポイントが前記複数のアクセスルータのそれぞれに少なくとも1つ以上接続されており、前記通信可能領域内に存在する移動端末が前記アクセスポイントとの無線通信を通じて、前記アクセスポイントが接続されている前記アクセスルータとの通信を行うよう構成されている通信システム内に配置されており、前記移動端末が所定の通信端末との通信を行う際の付加的サービスに係る経路を構成するノード又はルータにおける通信メッセージ処理方法であって、

所定の経路に係るフロー識別子及びセッション識別子が含まれており、前記所定の経路が設定されているか否かを調べるためのメッセージを受信した場合には、前記メッセージに含まれる前記フロー識別子及びセッション識別子に対するリソース予約が行われているか否かを判断する予約判断ステップと、

前記予約判断ステップにおいて、前記メッセージに含まれる前記フロー識別子及びセッション識別子に対するリソース予約が行われていると判断された場合には、前記メッセージの所定の箇所前記リソース予約に利用されているインタフェースのアドレス情報を付加して、前記メッセージの転送を行う転送ステップとを、

有する通信メッセージ処理方法。

【請求項16】

前記所定の箇所によって、前記インタフェースのアドレス情報の付加順序が表されている請求項 15 に記載の通信メッセージ処理方法。

【請求項 17】

それぞれがサブネットを構成する複数のアクセスルータが通信ネットワークを介して接続されており、固有の通信可能領域を形成するアクセスポイントが前記複数のアクセスルータのそれぞれに少なくとも 1 つ以上接続されている通信システムにおいて、前記通信可能領域内で前記アクセスポイントとの無線通信を通じて、前記アクセスポイントが接続されている前記アクセスルータとの通信を行うよう構成されている移動端末との間で通信を行い、前記移動端末との間で通信を行う際に、付加的サービスに係る経路を確立することが可能な通信ノードにおける通信メッセージ処理方法であって、

所定の経路に係るフロー識別子及びセッション識別子が含まれており、前記所定の経路を探索するためのメッセージを受信した場合には、前記メッセージ内の前記所定の経路の探索結果を含む新たなメッセージを生成して、前記メッセージの応答として送信するステップを有する通信メッセージ処理方法。

【請求項 18】

前記所定の経路が設定されているか否かを調べるためのメッセージ、又は、前記所定の経路を探索するためのメッセージが、前記経路に係るフロー識別子及びセッション識別子を含ませることが可能な領域を有している QUERY メッセージ又は RESPONSE メッセージである請求項 14 から 17 のいずれか 1 つに記載の通信メッセージ処理方法。

【請求項 19】

前記所定の経路が設定されているか否かを調べるためのメッセージ、又は、前記所定の経路を探索するためのメッセージが、空きリソースの情報を含ませることが可能な領域を有する請求項 14 から 18 のいずれか 1 つに記載の通信メッセージ処理方法。

【請求項 20】

それぞれがサブネットを構成する複数のアクセスルータが通信ネットワークを介して接続されており、固有の通信可能領域を形成するアクセスポイントが前記複数のアクセスルータのそれぞれに少なくとも 1 つ以上接続されており、前記通信可能領域内に存在する移動端末が前記アクセスポイントとの無線通信を通じて、前記アクセスポイントが接続されている前記アクセスルータとの通信を行うよう構成されている通信システム内に配置されており、前記移動端末が所定の通信端末との通信を行う際の付加的サービスに係る経路を構成するノード又はルータにおける通信メッセージ処理方法であって、

所定の経路に係るセッション識別子が含まれており、前記所定の経路が設定されているか否かを調べるためのメッセージを受信した場合には、前記セッション識別子に対するステートを有しているか否かを判断する予約判断ステップと、

前記予約判断ステップで前記セッション識別子に対するステートを有していないと判断された場合には、前記メッセージを前記所定の通信端末に向けて送信する送信ステップを有する通信メッセージ処理方法。

【請求項 21】

それぞれがサブネットを構成する複数のアクセスルータが通信ネットワークを介して接続されており、固有の通信可能領域を形成するアクセスポイントが前記複数のアクセスルータのそれぞれに少なくとも 1 つ以上接続されており、前記通信可能領域内に存在する移動端末が前記アクセスポイントとの無線通信を通じて、前記アクセスポイントが接続されている前記アクセスルータとの通信を行うよう構成されている通信システム内に配置されており、前記移動端末が所定の通信端末との通信を行う際の付加的サービスに係る経路を構成するノード又はルータにおける通信メッセージ処理方法であって、

所定の経路に係るセッション識別子が含まれており、前記所定の経路が設定されているか否かを調べるためのメッセージを受信した場合には、前記セッション識別子に対するステートを有しているか否かを判断する予約判断ステップと、

所定の経路に係るフローを特定する識別情報及びセッション識別子が含まれており、前記所定の経路が設定されているか否かを調べるためのメッセージを受信した場合には、前

記フローを特定する識別情報に対するステートを有しているか否かを判断する予約判断ステップと、

前記予約判断ステップで前記セッション識別子に対する前記ステートを有していると判断された場合には、前記ステート及び前記メッセージ内のそれぞれにおいて、係る情報と、異なる隣り合うノード又はルータが指定されているか否かを判断する判断ステップと、

前記判断ステップで異なる前記隣り合うノード又はルータが指定されている場合には、自身がクロスオーバノードであると判断するCRN判断ステップとを、

有する通信メッセージ処理方法。

【請求項 22】

前記CRN判断ステップで自身がクロスオーバノードであると判断された場合には、所定のノードに対して、自身がクロスオーバノードである旨を通知する通知ステップを有する請求項 21 に記載の通信メッセージ処理方法。

【請求項 23】

前記付加的サービスに係る経路を構成する前記ノード又はルータが、各リソースと、フローを特定する情報との対応関係を格納するためのフロー識別リストを持っており、自身を経由する付加的サービスに係る経路に関連する前記フローを特定する情報を、前記フロー識別リストに追加又は削除するステップを有する請求項 21 又は 22 に記載の通信メッセージ処理方法。

【請求項 24】

前記CRN判断ステップで自身がクロスオーバノードであると判断された場合には、受信する各ノード又はルータに対して、前記所定の経路に対する前記リソースが割り当てられている前記フロー識別リストに新たなフローを特定する情報を追加させるためのメッセージを前記通信端末に向けて送信する更新ステップを有する請求項 23 に記載の通信メッセージ処理方法。

【請求項 25】

請求項 10 から 24 のいずれか 1 つに記載の通信メッセージ処理方法をコンピュータにより実行するための通信メッセージ処理用プログラム。

【書類名】明細書

【発明の名称】通信ハンドオーバー方法及び通信メッセージ処理方法並びにこれらの方法をコンピュータにより実行するためのプログラム

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信を行う移動端末（モバイルノード）のハンドオーバーに係る通信ハンドオーバー方法及び通信メッセージ処理方法並びにこれらの方法をコンピュータにより実行するためのプログラムに関し、特に、次世代インターネットプロトコルであるモバイルIP v 6（Mobile Internet Protocol version 6）プロトコルを利用した無線通信を行うモバイルノードにおけるハンドオーバーに係る通信ハンドオーバー方法及び通信メッセージ処理方法並びにこれらの方法をコンピュータにより実行するためのプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

移動端末から無線ネットワークを通じてインターネットなどの通信ネットワークにアクセスするユーザに対して、移動しながらでもシームレスに通信ネットワークの接続を提供できる技術として、次世代インターネットプロトコルであるモバイルIP v 6を利用したものが普及してきている。このモバイルIP v 6を利用した無線通信システムについて、図9を参照しながら説明する。なお、以下に説明するモバイルIP v 6の技術に関しては、例えば、下記の非特許文献1に開示されている。

【0003】

図9に示す無線通信システムは、インターネットなどのIPネットワーク（通信ネットワーク）15、IPネットワーク15に接続する複数のサブネット（サブネットワークとも呼ばれる）20、30、これらの複数のサブネット20、30のいずれかに接続することが可能な移動端末（MN: Mobile Node）10を含んでいる。なお、図9では、複数のサブネット20、30として、2つのサブネット20、30が図示されている。

【0004】

サブネット20は、IPパケット（パケットデータ）に対するルーティングを行うアクセスルータ（AR: Access Router）21、固有の無線カバーエリア（通信可能領域）28、29をそれぞれ形成する複数のアクセスポイント（AP: Access Point）22、23により構成されている。これらのAP 22、23は、それぞれAR 21に接続されており、AR 21は、IPネットワーク15に接続されている。なお、図9では、複数のAP 22、23として、2つのAP 22、23が図示されている。また、サブネット30に関しても、AR 31及び複数のAP 32、33により、上述のサブネット20と同一の接続態様によって構成されている。

【0005】

また、サブネット20の構成要素であるAR 21と、サブネット30の構成要素であるAR 31とは、IPネットワーク15を通じて通信を行うことが可能であり、すなわち、サブネット20とサブネット30とは、IPネットワーク15を通じてつながっている。

【0006】

図9に示す無線通信システムにおいて、MN 10が、無線カバーエリア29内でAP 23との無線通信を開始したとする。このとき、MN 10に割り当てられているIP v 6アドレスが、サブネット20のIPアドレス体系に適さない場合、無線カバーエリア29内に存在するMN 10は、AP 23との間における無線通信を介して、サブネット20に適したIP v 6アドレス、すなわち気付アドレス（CoA: Care of Address）を取得する。

【0007】

なお、MN 10がCoAを取得する方法には、DHCP v 6などの方法によりDHCPサーバからステートフルに割り当ててもらふ方法と、サブネット20のネットワークプリフィックス及びプリフィックスレングスをAR 21から取得し、MN 10において、AR 21から取得したネットワークプリフィックス及びプリフィックスレングスと、MN 10

のリンクレイアドレスなどとを組み合わせ、ステートレスにC o Aを自動生成する方法とが存在する。

【0008】

そして、MN10は、取得したC o Aを自分のホームネットワーク上のルータ（ホームエージェント）や特定の通信相手（Correspondent Node：CN）に対して登録（Binding Update：BU）することによって、サブネット20内において、パケットデータの送信又は受信が行えるようになる。

【0009】

これにより、所定の通信相手からMN10に対して送信されたパケットデータは、MN10のC o Aに基づいて、AR21及びAP23を介して、MN10に伝えられる一方、MN10が所望の通信相手に対して送信したパケットデータは、AP23及びAR21を介して上記所望の通信相手に伝えられる。また、MN10あてにホームネットワークに送信されてきたパケットデータも、ホームエージェントに登録されたMN10のC o Aに基づいてサブネット20のAR21に送られ、AP23を介してMN10に伝えられる。

【0010】

上述のように、図9に示すモバイルIPv6を利用した無線通信システムは、MN10があるサブネットから別のサブネットにハンドオーバーを行った場合でも、C o Aを利用して、MN10における無線通信が継続されるよう構成されている。このハンドオーバー処理を高速化するための技術としては、例えば、下記の非特許文献2に開示されているファストハンドオーバー技術が知られている。

【0011】

このファストハンドオーバー技術では、MN10がL2ハンドオーバーを行う前に、MN10は、サブネット30で使用する新しい（New）C o A（以降、NC o Aと呼ぶ）をあらかじめ取得して、このNC o AをAR21に通知することによって、AR21とAR31との間にトンネルを生成することが可能となり、MN10がL2ハンドオーバーを行ってAP23からAP32に接続を切り換えてから、サブネット30に移動して、あらかじめ取得したNC o Aを正式に登録（BU）するまでの間でも、サブネット20で使用していたMN10の古い（Previous）C o A（以降、PC o Aと呼ぶ）あてに送られたパケットデータは、トンネル経由でAR31及びAP32を介してMN10に転送されるようになるとともに、MN10から送信されるパケットデータも、AP32及びAR31を介してトンネル経由でAR21に到達して、AR21から通信相手に送られるようになる。

【0012】

一方、ネットワークを利用した通信においては、QoS（Quality of Service）保証を始めたサービス（本明細書では、こうしたサービスを付加的サービスと呼ぶことにする）が存在しており、こうした付加的サービスを実現するための様々な通信プロトコルが存在している。このような様々な通信プロトコルのうち、QoS保証をするためのプロトコルとして、例えば、RSVP（Resource Reservation Protocol）が挙げられる（例えば、下記の非特許文献3参照）。RSVPは、データの送信を行う送信側通信端末からデータの受信を行う受信側通信端末への経路（フロー）上における帯域予約を行うことによって、送信側通信端末から受信側通信端末に、データがスムーズに伝送されるようにするものである。

【0013】

サブネット20、30間のハンドオーバーを行うMN10に関しては、ハンドオーバー前に受けていたQoS保証を始めとする付加的サービスを、ハンドオーバー後においても継続して受けられなければならないという要請があるが、上述したRSVPは、特に下記の点において上記の要請を満たすことができず、MN10の移動に対応不可能である。図10は、従来の技術におけるRSVPがMNの移動に対応不可能であることを説明するための模式図である。

【0014】

RSVPでは、MN10の通信相手端末（CN：Correspondent Node）60からMN1

0への2点間経路(end-to-end path)においてQoS経路が設定され、MN10及びCN60のアドレスに基づいて、2点間経路の間をつなぐ複数の中継ノード61によるデータ転送が行われる。したがって、例えば、MN10がサブネット20、30間でハンドオーバーを行い、MN10のCoAが変更された場合には、QoS経路において、フローの変更に加えてアドレス変更に係る処理が行われる必要があるが、RSVPは、このような変更に対応できずに、結果的にQoS保証が破綻することとなる(第1の問題点: QoS経路の変更が困難)。さらに、新たにQoS経路が設定された場合でも、ハンドオーバー前後においてQoS経路が重複する部分が発生した場合には、この重複する部分において2重のリソース予約(double reservation)が起こってしまう可能性もある(第2の問題点: 2重のリソース予約)。

【0015】

上述のような問題点を解決するために、現在、IETF(Internet Engineering Task Force)において、NSIS(Next Step in Signaling)と呼ばれる新しいプロトコルを標準化するための議論が行われている(下記の非特許文献4参照)。このNSISは、モバイル環境において、QoS保証を始めとする様々な付加的サービスに特に有効であると期待されており、NSISにおいてQoS保証やモビリティサポートを実現するための要件や実現方法などが記載された文献も存在する(例えば、下記の非特許文献5~9参照)。以下に、現在IETFのNSISワーキンググループでドラフト仕様となっているNSISの概要と、QoS経路確立の方法を説明する(非特許文献6及び非特許文献9参照)。

。

【0016】

図11には、従来の技術におけるNSISのプロトコル構成を説明するために、NSIS及びその下位層のプロトコルスタックが図示されている。NSISプロトコル層はIP及び下位層のすぐ上に位置する。さらにNSISプロトコル層は、それぞれの付加的サービスを提供するためのシグナリングメッセージ生成、及びその処理を行うプロトコルであるNSLP(NSIS Signaling Layer Protocol)と、NSLPのシグナリングメッセージのルーティングを行うNTLP(NSIS Transport Layer Protocol)の2層からなる。NSLPには、QoSのためのNSLP(QoS NSLP)や、その他のある付加的サービス(サービスAやサービスB)のためのNSLP(サービスAのNSLP、サービスBのNSLP)など、様々なNSLPが存在している。

【0017】

また、図12は、従来の技術におけるNSISのノードであるNEやQNEが「隣り合う」という概念を説明するための模式図である。図12に示すように、NSIS機能を持ったすべてのノード(NE: NSIS Entity)には、少なくともNTLPが実装されている。このNTLPの上には、NSLPが必ずしも存在しなくてもよく、また、1つ以上のNSLPが存在してもよい。なお、ここでは、特に、QoSのためのNSLPを持ったNEをQNE(QoS NSIS Entity)と呼ぶことにする。なお、NEになりうるのは端末やルータである。また、隣り合うNEの間には、NEではない複数のルータが存在することもあり得るし、隣り合うQNEの間には、NEではないルータ及びQoS NSLPを持たないNEが複数存在することもあり得る。

【0018】

次に、従来のQoS経路確立方法の一例を、図13を用いて説明する。サブネット20でAR21に接続されているMN10は、ある目的(セッション)のために、CN60からデータを受信する予定であるか、もしくは受信している(受信中である)ものとする。MN10は、QoS経路の確立を行う場合には、QoS経路確立のためのRESERVEメッセージをCN60に向けて送信する。RESERVEメッセージには、CN60からのデータ受信のために所望されるQoSの情報(Qspec)が含まれている。送信されたRESERVEメッセージはAR21とNE62及びその他のNSIS機能を持たないルータを経由し、QNE63に到着する。QNE63のNSLPは、RESERVEメッセージ中に含まれるQspecに記されているQoSリソースを、このセッションのために予約す

る。QNE 63 を通過した RESERVE メッセージは、さらに、NE 64 やその他の N SIS の機能を持たないルータを経由し、QNE 65 に到着する。QNE 65 においても、QNE 63 と同様の処理が行われ、QoS リソースの予約が行われる。この操作が繰り返され、最終的に RESERVE メッセージが CN 60 に届けられることによって、MN 10 と CN 60 との間において、QoS 経路が確立される。

【0019】

また、リソース予約を識別するために、フロー識別子 (flow identifier) 及びセッション識別子 (session identifier) が使われる。フロー識別子は MN 10 の CoA や CN 60 の IP アドレスに依存するものであり、各 QNE 63、65 は各データパケットの送信元・送信先の IP アドレスを確認することにより、このデータパケットに対するリソース予約の有無を知ることができる。なお、MN 10 が他のサブネットに移動して CoA が変わる場合には、MN 10 の CoA の変更に応じて、フロー識別子も変わる。一方、セッション識別子は、セッションのための一連のデータ伝送を識別するためのものであり、フロー識別子のように端末の移動に伴い変化するものではない。

【0020】

また、任意の経路に対して QoS リソースの入手可能性などを調べる方法として、QUERY という手法が存在する。この方法は、例えば、MN 10 から CN 60 に対して QoS 経路の確立が行われる際に、所望する Qspec が各 QNE で予約可能かどうかを前もって調べるための方法であり、所望する Qspec が各 QNE で予約可能かどうかを調べるための QUERY メッセージが送信され、この QUERY メッセージの応答である RESPONSE メッセージによって、その結果を受け取ることが可能である。なお、この QUERY 及び RESPONSE メッセージにより、現在のリソース予約の状態が変わることは一切ない。また、QNE が他の QNE に対して何らかの通知を行うためには、NOTIFY メッセージの使用が可能である。この NOTIFY メッセージは、例えば、エラー通知などのために使われる。上記の RESERVE、QUERY、RESPONSE 及び NOTIFY メッセージは、いずれも QoS 保証のための NSLP のメッセージであり、非特許文献 6 に記載されている。

【0021】

次に、従来の技術において、MN 10 がサブネット 20 からサブネット 30 へ移動した際の、2 重のリソース予約の回避方法を、図 14 を用いて説明する。MN 10 が CN 60 からデータを受信中であり、QoS 経路 (経路 24) が確立されている時、QNE 63、QNE 65 及び QNE 66 には、それぞれ MN 10 が所望した QoS リソースが予約されている。この時のフロー識別子とセッション識別子をそれぞれ X、Y とする。実際、フロー識別子 X には、前述の通り、MN 10 の現在の IP アドレスと、CN 60 の IP アドレスとが含まれ、また、セッション識別子 Y には、十分大きな任意の数値が設定されている。この状態で、MN 10 がサブネット 30 に移動した後、新しい QoS 経路を確立のために CN 60 に RESERVE メッセージを送る。なお、古い経路 (経路 24) は、MN 10 の移動後すぐに解放されることはない。

【0022】

前述の通り、MN 10 の移動に伴ってフロー識別子は変わるので、経路 24 におけるフロー識別子 X と、経路 34 におけるフロー識別子 (この経路 34 におけるフロー識別子 Z とする) は、異なるものとなる。QNE 67 はどのインタフェースにもセッション識別子 Y に対するリソース予約が無いので、新規の経路確立であると判断して、フロー識別子 Z 及びセッション識別子 Y に対するリソース予約を行う。一方、QNE 65 及び QNE 66 には、セッション識別子 Y に対するリソースの予約が存在している。QNE 65 や QNE 66 は、ここでフロー識別子を比較し、フロー識別子が X から Z に変わっていることを確認することによって、MN 10 の移動に伴う新しい経路確立であると判断し、2 重のリソース予約を避けるために、新しくリソースを予約することなく、古い予約を更新するなどの手段を取る。この古い経路と新しい経路とが交わり始める QNE は、CRN (crossover node: クロスオーバーノード) と呼ばれている。なお、CRN とは、実際に経路が交わ

り始めるルータ（図14ではNE64）を指す場合もあるが、QoS経路の議論を行う場合は、古い経路（経路24）と新しい経路（経路34）において、片方の隣り合うQNE（図14ではQNE66）は同じであるが、もう片方の隣り合うQNE（図14ではQNE63とQNE67）は異なっているようなQNE（図14ではQNE65）を指す。

【0023】

また、非特許文献6や非特許文献9によると、このようなRESERVEメッセージ、QUERYメッセージ、NOTIFYメッセージに関しては、データパケットの送信先や送信元である末端の端末（MN10やCN60）だけではなく、任意のQNEが送信元となることもできる。

【0024】

なお、NSISは、モバイル環境だけでなく通常の静的なネットワークにおける様々な機能も網羅するものであるが、本明細書では、NSISの機能の1つであるモビリティサポートされた付加的サービスの確立を実現する機能に着目し、NSISの実装によって、モビリティサポートされた付加的サービスの確立が実現されるものとする。

【非特許文献1】D. Johnson, C. Perkins and J. Arkko, "Mobility Support in IP v6", draft-ietf-mobileip-ipv6-24, June 2003

【非特許文献2】Rajeev Koodli "Fast Handovers for Mobile IPv6", draft-ietf-mobileip-fast-mip-08, October 2003

【非特許文献3】R. Braden, L. Zhang, S. Berson, S. Herzog and S. Jamin, "Resource ReSerVation Protocol - Version 1 Functional Specification", RFC 2205, September 1997.

【非特許文献4】NSIS WG (<http://www.ietf.org/html.charters/nsis-charter.html>)

【非特許文献5】H. Chaskar, Ed, "Requirements of a Quality of Service (QoS) Solution for Mobile IP", RFC3583, September 2003

【非特許文献6】Sven Van den Bosch, Georgios Karagiannis and Andrew McDonald "NSLP for Quality-of-Service signalling", draft-ietf-nsis-qos-nslp-01.txt, October 2003

【非特許文献7】X. Fu, H. Schulzrinne, H. Tschfenig, "Mobility issues in Next Step signaling", draft-fu-nsis-mobility-01.txt, October 2003

【非特許文献8】Roland Bless, et. Al., "Mobility and Internet Signaling Protocol", draft-manyfolks-signaling-protocol-mobility-00.txt, January 2004

【非特許文献9】R. Hancock (editor), "Next Steps in Signaling: Framework", draft-ietf-nsis-fw-05.txt, October 2003

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0025】

図14において、例えば、ハンドオーバー前に接続しているサブネット20においてQoS保証を受けているMN10が、サブネット30へのハンドオーバーを行い、ハンドオーバー後に接続するサブネット30において、ハンドオーバー前に受けていたQoS保証を継続して受けることを考えてみる。

【0026】

この場合、MN10がハンドオーバー前に接続しているサブネット20とのハンドオフを行ってから、ハンドオーバー後に接続するサブネット30において付加的サービス（ここではQoS保証）を受けた状態となるまでの時間は、MN10がQoS保証を受けられない時間となり、MN10はQoS保証を全く受けられないか、あるいは、デフォルトのQoS転送処理が行われてしまうこととなり、QoSの破局が起きる。

【0027】

したがって、上述のように、ハンドオーバー後のMN10に対しては、QoS保証が迅速に提供される必要がある。このことを解決するため、IETFにおけるNSISに関する

現在の議論（例えば、非特許文献7）では、例えばMN10がハンドオーバを行う前、又は終える前に、新しいQoS経路を確立するための何かしらの準備を行うこと、又は新しいQoS経路の確立を前もって行うことも必要である旨の提案がある。しかしながら、こうした提案のみがなされているだけで、具体的な実現方法に関しては一切開示されていない。また、新しい経路を確立するための準備として、前述のCRNを先に見つけておくことも必要とされているが、これに関しても、具体的な実現方法は開示されていない。

【0028】

また別の問題点として、MN10がCN60と通信を行うための、QoSリソースの予約が経路24上に存在するときに、例えば、MNがサブネット30に移動し、そこでCN60に対してQUERYを行う場合を考える。この場合には、上述のように、経路24におけるMN10、CN60間の通信のためのリソース予約は、MN10が移動した後しばらくは解放されることがないため、QNE65及びQNE66には、経路24におけるMN10、CN60間の通信のためのリソース予約がしばらくの間、残ったままとなる。これを空きリソースとしてMN10に返す（MN10の移動後における新たな経路に利用する）ことができず、その結果、MN10は正確なリソースの空き情報を得ることができない。この問題は、移動したMN10がQUERYメッセージによるリクエストを出すときばかりではなく、例えば、経路34上の任意のQNE（例えばQNE67）がQUERYメッセージのリクエストを送信する場合にも、同様に引き起こされる問題である。

【0029】

本発明は、上記の問題点に鑑み、ハンドオーバを行う移動端末が、ハンドオーバ後においても、ハンドオーバ前に受けていた付加的サービスを迅速かつ継続して受けられるようにすることを可能とする通信ハンドオーバ方法及び通信メッセージ処理方法並びにこれらの方法をコンピュータにより実行するためのプログラムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0030】

上記目的を達成するため、本発明の通信ハンドオーバ方法は、それぞれがサブネットを構成する複数のアクセスルータが通信ネットワークを介して接続されており、固有の通信可能領域を形成するアクセスポイントが前記複数のアクセスルータのそれぞれに少なくとも1つ以上接続されている通信システムにおいて、前記通信可能領域内で前記アクセスポイントとの無線通信を通じて、前記アクセスポイントが接続されている前記アクセスルータとの通信を行うよう構成されている移動端末における通信ハンドオーバ方法であって、前記移動端末が、現在通信中のアクセスポイントから別のアクセスポイントに通信の切り換えを行う際に、前記別のアクセスポイントから前記別のアクセスポイントの情報を受信する受信ステップと、

前記受信ステップで受信した前記別のアクセスポイントの情報に基づいて、前記別のアクセスポイントに通信を切り換えた場合に前記移動端末が所望する通信切り換え後の付加的サービスに係る準備を行うことのできるルータの情報を取得する情報取得ステップと、

現在通信中に受けている付加的サービスに関する情報が含まれるメッセージを生成し、前記通信切り換え後の付加的サービスに係る準備を行うことのできるルータの情報に基づいて、前記通信切り換え後の付加的サービスに係る準備を行うことのできるルータに対して、前記現在通信中のアクセスポイントを通じて、前記メッセージを送信する情報送信ステップとを有している。

上記の構成により、移動端末がアクセスポイントの通信切り換えを行う前において、現在（通信切り換え前に）受けている付加的サービスをアクセスポイントの通信切り換え後も継続して受けるための処理が行われるようになり、ハンドオーバを行う移動端末が、ハンドオーバ後においても、ハンドオーバ前に受けていた付加的サービスを迅速かつ継続して受けられるようになる。

【0031】

さらに、本発明の通信ハンドオーバ方法は、上記の構成に加えて、前記移動端末が、前記移動端末が有する所定の情報格納手段に、前記アクセスポイントの情報と、前記通信切

り換え後の付加的サービスに係る準備を行うことのできるルータの情報との対応関係が記載された対応情報を格納する格納ステップを有している。

上記の構成により、移動端末は、アクセスポイントの情報と関連付けて、通信切り換え後の付加的サービスに係る準備を行うことのできるルータの情報を保持することが可能となる。

【0032】

さらに、本発明の通信ハンドオーバー方法は、上記の構成に加えて、前記情報取得ステップにおいて、前記受信ステップで受信した前記別のアクセスポイントの情報に基づいて、前記対応情報の中から前記別のアクセスポイントに関連付けられた前記通信切り換え後の付加的サービスに係る準備を行うことのできるルータの情報を取得する。

上記の構成により、現在通信を行っているアクセスポイントとは異なるアクセスポイントから情報を受信できるようになった場合、受信したアクセスポイントの情報に基づいて、通信切り換え後の付加的サービスに係る準備を行うための最適なルータを見つけることが可能となる。

【0033】

また、上記目的を達成するため、本発明の通信ハンドオーバー方法は、それぞれがサブネットを構成する複数のアクセスルータが通信ネットワークを介して接続されており、固有の通信可能領域を形成するアクセスポイントが前記複数のアクセスルータのそれぞれに少なくとも1つ以上接続されている通信システムにおいて、前記通信可能領域内で前記アクセスポイントとの無線通信を通じて、前記アクセスポイントが接続されている前記アクセスルータとの通信を行うよう構成されている移動端末における通信ハンドオーバー方法であって、

前記移動端末が、現在通信中のアクセスポイントから別のアクセスポイントに通信の切り換えを行う際に、前記別のアクセスポイントから前記別のアクセスポイントの情報を受信する受信ステップと、

前記受信ステップで受信した前記別のアクセスポイントの情報と、現在通信中に受けている付加的サービスに関する情報とが含まれるメッセージを生成し、前記アクセスポイントの情報に基づいて、前記別のアクセスポイントに通信を切り換えた場合に前記移動端末が所望する通信切り換え後の付加的サービスに係る準備を行うことのできるルータの情報を取得することが可能な所定のサーバに対して、前記現在通信中のアクセスポイントを通じて、前記メッセージを送信する情報送信ステップとを有している。

上記の構成により、移動端末は、通信切り換え後の付加的サービスに係る準備を行うことのできるルータの情報を取得することが可能な所定のサーバに対して、現在受けている付加的サービスに関する情報を提供することによって、現在受けている付加的サービスをアクセスポイントの通信切り換え後も継続して受けるための処理が行われるようになり、ハンドオーバーを行う移動端末が、ハンドオーバー後においても、ハンドオーバー前に受けていた付加的サービスを迅速かつ継続して受けられるようになる。

【0034】

また、上記目的を達成するため、本発明の通信ハンドオーバー方法は、それぞれがサブネットを構成する複数のアクセスルータが通信ネットワークを介して接続されており、固有の通信可能領域を形成するアクセスポイントが前記複数のアクセスルータのそれぞれに少なくとも1つ以上接続されている通信システムにおいて、前記通信可能領域内で前記アクセスポイントとの無線通信を通じて、前記アクセスポイントが接続されている前記アクセスルータとの通信を行うよう構成されている移動端末における通信ハンドオーバー方法であって、

現在通信中に受けている付加的サービスに関する情報が含まれるメッセージを生成し、前記移動端末が、現在通信中のアクセスポイントから別のアクセスポイントに通信の切り換えを行う際に、通信切り換え後の付加的サービスを実現できる、前記移動端末によって選択されたすべての所定のルータに対して、前記現在通信中のアクセスポイントを通じて、前記メッセージを送信する情報送信ステップを有している。

上記の構成により、例えば、移動端末があらかじめ把握している付加的サービスの実現機能を有する所定のルータに対して、現在通信中に受けている付加的サービスに関する情報が含まれるメッセージを送信することによって、現在受けている付加的サービスをアクセスポイントの通信切り換え後も継続して受けるための処理が行われるようになり、ハンドオーバーを行う移動端末が、ハンドオーバー後においても、ハンドオーバー前に受けていた付加的サービスを迅速かつ継続して受けられるようになる。

【0035】

さらに、本発明の通信ハンドオーバー方法は、上記の構成に加えて、前記移動端末が、前記受信ステップで受信した前記別のアクセスポイントの情報に基づいて、前記別のアクセスポイントを配下に有するアクセスルータを特定するステップと、

前記別のアクセスポイントを配下に有する前記アクセスルータの情報を取得するステップと、

前記別のアクセスポイントを配下に有する前記アクセスルータの情報に基づいて、前記アクセスルータが属する前記サブネットワークで使用可能なアドレス情報を生成するアドレス生成ステップを有している。

上記の構成により、移動端末は、アドレス情報のステートレス自動設定を行えるようになる。

【0036】

さらに、本発明の通信ハンドオーバー方法は、上記の構成に加えて、前記情報送信ステップにおいて、前記アドレス生成ステップで生成されたアドレス情報を前記メッセージの中に含ませて、前記メッセージを送信する。

上記の構成により、移動端末は、現在通信中に受けている付加的サービスに関する情報と共に、ステートレス自動設定によって生成されたアドレス情報を1つのメッセージとして送信することが可能となる。

【0037】

さらに、本発明の通信ハンドオーバー方法は、上記の構成に加えて、前記付加的サービスが、QoS保証である。

上記の構成により、ハンドオーバーを行う移動端末が、ハンドオーバー後においても、ハンドオーバー前に受けていたQoS保証を迅速かつ継続して受けられるようになる。

【0038】

また、本発明によれば、上記の通信ハンドオーバー方法をコンピュータにより実行するための通信ハンドオーバー用プログラムが提供される。

【0039】

また、上記目的を達成するため、本発明の通信メッセージ処理方法は、それぞれがサブネットワークを構成する複数のアクセスルータが通信ネットワークを介して接続されており、固有の通信可能領域を形成するアクセスポイントが前記複数のアクセスルータのそれぞれに少なくとも1つ以上接続されており、前記通信可能領域内に存在する移動端末が前記アクセスポイントとの無線通信を通じて、前記アクセスポイントが接続されている前記アクセスルータとの通信を行うよう構成されている通信システム内に配置されており、前記移動端末が前記アクセスポイントの通信を切り換える場合に、前記移動端末が所望する通信切り換え後の付加的サービスに係る準備を行うことのできるルータにおける通信メッセージ処理方法であって、

前記移動端末から、前記移動端末が現在通信中に受けている付加的サービスに関する情報が含まれるメッセージを受信する第1の情報受信ステップと、

前記付加的サービスの情報を基に、付加的サービスの準備を行うためのメッセージを生成するステップと、

前記移動端末が現在通信中に受けている付加的サービスに関する情報に基づいて、前記移動端末が現在通信中の相手端末を特定する端末特定ステップと、

前記移動端末が現在通信中に受けている付加的サービスに関する情報に基づいて、前記通信切り換え後の付加的サービスに係る準備を行うことを可能とする情報を取得するため

のメッセージを生成し、前記メッセージを前記相手端末に送信する情報送信ステップと、前記相手端末、又は、前記相手端末への前記メッセージの経路上に存在する任意のノードから、前記通信切り換え後の付加的サービスに係る準備を行うことを可能とする情報を含むメッセージを受信する第2の情報受信ステップとを有している。

上記の構成により、移動端末がアクセスポイントの通信切り換えを行う前において、現在（通信切り換え前に）受けている付加的サービスをアクセスポイントの通信切り換え後も継続して受けるための処理が行われるようになり、ハンドオーバを行う移動端末が、ハンドオーバ後においても、ハンドオーバ前に受けていた付加的サービスを迅速かつ継続して受けられるようになる。

【0040】

さらに、本発明の通信メッセージ処理方法は、上記の構成に加えて、前記第2の情報受信ステップで、前記相手端末、又は、前記相手端末への前記メッセージの経路上に存在する任意のノードから受信した前記通信切り換え後の付加的サービスに係る準備を行うことを可能とする情報を格納する格納ステップを有している。

上記の構成により、移動端末が現在通信中に受けている付加的サービスに関する情報が含まれるメッセージを移動端末から受信したルータは、相手端末までの経路に係る情報を把握して、その情報を保持することが可能となる。

【0041】

さらに、本発明の通信メッセージ処理方法は、上記の構成に加えて、前記第2の情報受信ステップで、前記相手端末から受信した前記通信切り換え後の付加的サービスに係る準備を行うことを可能とする情報が含まれるメッセージを生成して、前記移動端末に前記メッセージを送信するステップを有している。

上記の構成により、移動端末が現在通信中に受けている付加的サービスに関する情報が含まれるメッセージを移動端末から受信したルータは、通信切り換え後の付加的サービスに係る準備を行うことを可能とする情報を取得した後、移動端末に対して通知することが可能となる。

【0042】

さらに、本発明の通信メッセージ処理方法は、上記の構成に加えて、前記第1の情報受信ステップで、前記アクセスルータが属する前記サブネット内に存在しない前記移動端末から受信した前記メッセージの中に、前記アクセスルータが属する前記サブネットで前記移動端末によって使用可能なアドレス情報が含まれている場合には、前記アドレス情報の妥当性を検証するステップと、

前記アドレス情報の妥当性が把握された場合には、前記アドレス情報に基づいて、前記移動端末が前記通信切り換え後に受ける前記付加的サービスのための経路を、あらかじめ確立するステップを有している。

上記の構成により、付加的サービスのための経路の確立には、移動端末のアドレス情報が必要であり、例えば、移動端末によって、ステートレス自動設定により生成されたアドレス情報の妥当性が把握された場合に、移動端末に係る付加的サービスのための経路をあらかじめ確立することが可能となる。

【0043】

また、上記目的を達成するため、本発明の通信メッセージ処理方法は、それぞれがサブネットを構成する複数のアクセスルータが通信ネットワークを介して接続されており、固有の通信可能領域を形成するアクセスポイントが前記複数のアクセスルータのそれぞれに少なくとも1つ以上接続されており、前記通信可能領域内に存在する移動端末が前記アクセスポイントとの無線通信を通じて、前記アクセスポイントが接続されている前記アクセスルータとの通信を行うよう構成されている通信システム内に配置されており、前記移動端末が所定の通信端末との通信を行う際の付加的サービスに係る経路を構成するノード又はルータにおける通信メッセージ処理方法であって、

所定の経路に係るフロー識別子及びセッション識別子が含まれており、前記所定の経路が設定されているか否かを調べるためのメッセージを受信した場合には、前記メッセージ

に含まれる前記フロー識別子及びセッション識別子に対するリソース予約が行われているか否かを判断する予約判断ステップと、

前記予約判断ステップにおける判断結果を含むメッセージを前記所定の経路が設定されているか否かを調べるためのメッセージの送信元又は送信先に送信するステップとを有している。

上記の構成により、所定の経路が設定されているか否かを調べるために、所定の経路に係るフロー識別子及びセッション識別子が含まれているメッセージを受信したノード又はルータは、このフロー識別子及びセッション識別子に対するリソース予約が行われているか否かを判断して、その結果をメッセージに関連する所定の送信元又は送信先に返すことが可能となる。

【0044】

また、上記目的を達成するため、本発明の通信メッセージ処理方法は、それぞれがサブネットを構成する複数のアクセスルータが通信ネットワークを介して接続されており、固有の通信可能領域を形成するアクセスポイントが前記複数のアクセスルータのそれぞれに少なくとも1つ以上接続されており、前記通信可能領域内に存在する移動端末が前記アクセスポイントとの無線通信を通じて、前記アクセスポイントが接続されている前記アクセスルータとの通信を行うよう構成されている通信システム内に配置されており、前記移動端末が所定の通信端末との通信を行う際の付加的サービスに係る経路を構成するノード又はルータにおける通信メッセージ処理方法であって、

所定の経路に係るフロー識別子及びセッション識別子が含まれており、前記所定の経路が設定されているか否かを調べるためのメッセージを受信した場合には、前記メッセージに含まれる前記フロー識別子及びセッション識別子に対するリソース予約が行われているか否かを判断する予約判断ステップと、

前記予約判断ステップにおいて、前記メッセージに含まれる前記フロー識別子及びセッション識別子に対するリソース予約が行われていると判断された場合には、前記メッセージの所定の箇所前記リソース予約に利用されているインタフェースのアドレス情報を付加して、前記メッセージの転送を行う転送ステップとを有している。

上記の構成により、所定の経路が設定されているか否かを調べるために、所定の経路に係るフロー識別子及びセッション識別子が含まれているメッセージを受信したノード又はルータは、フロー識別子及びセッション識別子に対するリソース予約が行われているか否かを判断し、リソース予約が行われている場合には、リソース予約に係る自装置のインタフェースのアドレス情報をメッセージ内に挿入して、このメッセージを転送することが可能となり、例えば、メッセージの内容を参照すれば、経路のリソース予約を行っているノード又はルータを特定することが可能となる。

【0045】

さらに、本発明の通信メッセージ処理方法は、上記の構成に加えて、前記所定の箇所によって、前記インタフェースのアドレス情報の付加順序が表されている。

上記の構成により、インタフェースのアドレスの付加順序から、ノード又はルータの経路における配列を推測することが可能となる。

【0046】

また、上記目的を達成するため、本発明の通信メッセージ処理方法は、それぞれがサブネットを構成する複数のアクセスルータが通信ネットワークを介して接続されており、固有の通信可能領域を形成するアクセスポイントが前記複数のアクセスルータのそれぞれに少なくとも1つ以上接続されている通信システムにおいて、前記通信可能領域内で前記アクセスポイントとの無線通信を通じて、前記アクセスポイントが接続されている前記アクセスルータとの通信を行うよう構成されている移動端末との間で通信を行い、前記移動端末との間で通信を行う際に、付加的サービスに係る経路を確立することが可能な通信ノードにおける通信メッセージ処理方法であって、

所定の経路に係るフロー識別子及びセッション識別子が含まれており、前記所定の経路を探索するためのメッセージを受信した場合には、前記メッセージ内の前記所定の経路の

探索結果を含む新たなメッセージを生成して、前記メッセージの応答として送信するステップを有している。

上記の構成により、例えば、移動端末と相手端末との間で確立されている付加的サービスの経路を探索するためのメッセージを相手端末に対して送信し、そのメッセージが収集した探索結果を含むメッセージを応答として返すことが可能となる。

【0047】

さらに、本発明の通信メッセージ処理方法は、上記の構成に加えて、前記所定の経路が設定されているか否かを調べるためのメッセージ、又は、前記所定の経路を探索するためのメッセージが、前記経路に係るフロー識別子及びセッション識別子を含ませることが可能な領域を有している QUERY メッセージ又は RESPONSE メッセージである。

これにより、従来存在する QUERY メッセージ及び RESPONSE メッセージを利用して、1 回のメッセージの送受信で所定の経路に係る情報を取得することが可能となる。

【0048】

さらに、本発明の通信メッセージ処理方法は、上記の構成に加えて、前記所定の経路が設定されているか否かを調べるためのメッセージ、又は、前記所定の経路を探索するためのメッセージが、空きリソースの情報を含ませることが可能な領域を有している。

上記の構成により、上記のメッセージによって、空きリソースの情報（例えば、リソースの解放状況）などを把握することが可能となる。

【0049】

また、本発明の通信メッセージ処理方法は、それぞれがサブネットを構成する複数のアクセスルータが通信ネットワークを介して接続されており、固有の通信可能領域を形成するアクセスポイントが前記複数のアクセスルータのそれぞれに少なくとも 1 つ以上接続されており、前記通信可能領域内に存在する移動端末が前記アクセスポイントとの無線通信を通じて、前記アクセスポイントが接続されている前記アクセスルータとの通信を行うよう構成されている通信システム内に配置されており、前記移動端末が所定の通信端末との通信を行う際の付加的サービスに係る経路を構成するノード又はルータにおける通信メッセージ処理方法であって、

所定の経路に係るセッション識別子が含まれており、前記所定の経路が設定されているか否かを調べるためのメッセージを受信した場合には、前記セッション識別子に対するステートに有しているか否かを判断する予約判断ステップと、

前記予約判断ステップで前記セッション識別子に対するステートを有していないと判断された場合には、前記メッセージを前記所定の通信端末に向けて送信する送信ステップを有している。

上記の構成により、例えば、移動端末が、移動端末と相手端末との間で確立されている付加的サービスの経路を探索するためのメッセージを相手端末方向に向けて送信し、このメッセージが相手端末に到達することなく、クロスオーバーノードの発見を行うことが可能となつて、より迅速なクロスオーバーノードの発見が可能となる。

【0050】

また、本発明の通信メッセージ処理方法は、それぞれがサブネットを構成する複数のアクセスルータが通信ネットワークを介して接続されており、固有の通信可能領域を形成するアクセスポイントが前記複数のアクセスルータのそれぞれに少なくとも 1 つ以上接続されており、前記通信可能領域内に存在する移動端末が前記アクセスポイントとの無線通信を通じて、前記アクセスポイントが接続されている前記アクセスルータとの通信を行うよう構成されている通信システム内に配置されており、前記移動端末が所定の通信端末との通信を行う際の付加的サービスに係る経路を構成するノード又はルータにおける通信メッセージ処理方法であって、

所定の経路に係るセッション識別子が含まれており、前記所定の経路が設定されているか否かを調べるためのメッセージを受信した場合には、前記セッション識別子に対するステートを有しているか否かを判断する予約判断ステップと、

所定の経路に係るフローを特定する識別情報及びセッション識別子が含まれており、前記所定の経路が設定されているか否かを調べるためのメッセージを受信した場合には、前記フローを特定する識別情報に対するステートの有しているか否かを判断する予約判断ステップと、

前記予約判断ステップで前記セッション識別子に対する前記ステート有しているとは判断された場合には、前記ステート及び前記メッセージ内のそれぞれにおいて、係る情報と、異なる隣り合うノード又はルータが指定されているか否かを判断する判断ステップと、前記判断ステップで異なる前記隣り合うノード又はルータが指定されている場合には、自身がクロスオーバノードであると判断するCRN判断ステップとを、

有している。

上記の構成により、例えば、移動端末が、移動端末と相手端末との間で確立されている付加的サービスの経路を探索するためのメッセージを相手端末方向に向けて送信し、このメッセージが相手端末に到達することなく、クロスオーバノードの発見を行うことが可能となつて、より迅速なクロスオーバノードの発見が可能となる。

【0051】

また、本発明の通信メッセージ処理方法は、上記の構成に加えて、前記CRN判断ステップで自身がクロスオーバノードであると判断された場合には、所定のノードに対して、自身がクロスオーバノードである旨を通知する通知ステップを有している。

上記の構成により、例えば、プロキシとして機能するノードなどに対して、クロスオーバポイントの通知を行うことが可能となる。

【0052】

また、本発明の通信メッセージ処理方法は、上記の構成に加えて、前記付加的サービスに係る経路を構成する前記ノード又はルータが、各リソースと、フローを特定する情報との対応関係を格納するためのフロー識別リストを持っており、自身を経由する付加的サービスに係る経路に関連する前記フローを特定する情報を、前記フロー識別リストに追加又は削除するステップを有している。

上記の構成により、付加的サービスに係る経路の構成要素であるノード又はルータは、リソースと、フローを特定する情報との対応関係を把握することが可能となる。

【0053】

また、本発明の通信メッセージ処理方法は、上記の構成に加えて、前記CRN判断ステップで自身がクロスオーバノードであると判断された場合には、受信する各ノード又はルータに対して、を前記所定の経路に対する前記リソースが割り当てられている前記フロー識別リストに新たなフローを特定する情報を追加させるためのメッセージを前記通信端末に向けて送信する更新ステップを有している。

上記の構成により、新旧2つの経路における重複部分のリソース割り当て変更を迅速に行うことが可能となる。

【0054】

また、本発明によれば、上記の通信ハンドオーバー方法をコンピュータにより実行するための通信メッセージ処理用プログラムが提供される。

【発明の効果】

【0055】

本発明は、上述の構成を有する通信ハンドオーバー方法及び通信メッセージ処理方法並びにこれらの方法をコンピュータにより実行するためのプログラムを提供するものであり、前もって（ハンドオーバー前又はハンドオーバー直後に）CRNを見つけることによりハンドオーバーを行う移動端末が、ハンドオーバー後においても、ハンドオーバー前に受けていた付加的サービスを迅速かつ継続して受けられるようにするという効果を有する。また、ハンドオーバーを行った端末、又は移動してくる端末の代理のルータ（プロキシ）が、新しい経路の情報を得るためにQUERYを行う場合、CRNとCNとの間で、MNが移動前に行っていたリソース予約状況を考慮に入れ、正しい情報を返すことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0056】

以下、図1～図8及び図15、16を参照しながら、本発明の実施の形態について説明する。図1は、本発明の実施の形態における通信システムの構成を示す模式図である。図1には、MN10が、ハンドオーバー前にサブネット20に接続されている状態において、CN60との間で確立されているQoS経路（経路24）が実線で図示されている。この経路24上には、MN10からCN60に向かって、AR21、NE62、QNE63、NE64、QNE65、QNE66が存在する。また、同様に、MN10が、ハンドオーバー後にサブネット30に接続した場合に、CN60との間で確立されるQoS経路（経路34）が点線で図示されている。この経路34上には、MN10からCN60に向かって、AR31、QNE（プロキシ）68、QNE67、NE64、QNE65、QNE66が存在する。したがって、古い経路（経路24）と新しい経路（経路34）とが交わり始めるQNE（CRN）は、QNE65である。

【0057】

次に、MN10の機能について説明する。図2は、本発明の実施の形態におけるMNの構成を示すブロック図である。なお、図2では、MN10が有する各機能がブロックにより図示されているが、これらの各機能はハードウェア及び／又はソフトウェアによって実現可能である。特に、本発明の主要な処理（後述の図7に示す各ステップの処理）は、コンピュータプログラムによって実行可能である。

【0058】

図2に示すMN10は、ハンドオーバー先候補決定手段101、無線受信手段102、無線送信手段103、プロキシ決定手段104、メッセージ生成手段105、メッセージ受信手段106を有している。また、オプションとして、NCOA生成手段107、プロキシ情報格納手段108を有してもよい。なお、図2では、オプション部分に関しては、点線で図示されている。

【0059】

ハンドオーバー先候補決定手段101は、例えば、異なる複数のAPからのシグナルを受信して、L2ハンドオーバー可能なAP一覧を探す手段である。なお、MN10は、ハンドオーバー先候補決定手段101によるL2ハンドオーバー先候補の決定を行うことなく、直接、後述のプロキシ決定手段104による処理を行うこともできる。また、無線受信手段102及び無線送信手段103は、それぞれ無線通信によるデータ受信及びデータ送信を行うための手段であり、これらには、無線通信を行うために必要な様々な機能が含まれている。

【0060】

また、プロキシ決定手段104は、プロキシを発見する手段である。プロキシ決定手段104によって発見されるプロキシとは、MN10の代理となって、MN10がハンドオーバー後に付加的サービス（ここではQoSとする）を寸断されることなく受けられるよう、あらかじめ準備することのできる、QoS提供機能を持ったNSISノード（QNE）のことであり、MN10がハンドオーバーした際に張られる予定のQoS経路上に存在する。

【0061】

このプロキシの発見を行うためには、複数の方法が考えられる。例えば、ハンドオーバー先候補決定手段101によって取得されたAP一覧の情報を基に、MN10内にローカルに蓄えられているプロキシ情報40（プロキシ情報格納手段108に格納されているプロキシ情報40）を参照し、APが接続されているサブネットワーク上で、CN60と通信するために適したプロキシ情報40を検索して決定する方法や、このAP一覧の情報をIPネットワーク上に存在するサーバ（プロキシ検索サーバとする）などに送信し、前述の最も適したプロキシに係る情報を返してもらう方法、又は、プロキシ情報40に蓄えられている、すべてのプロキシを選択する方法などが挙げられる。なお、ハンドオーバー先候補のARそのものがQNEであり、プロキシになる場合もあり得る。図15には、プロキシ情報40の内容の一例が図示されている。なお、図15に示すプロキシ情報40は、図9

におけるネットワーク構成を参照して作成された一例である。図15に示すプロキシ情報40は、MNが各APと接続されている場合において、プロキシとして選択可能なノードのIPアドレスを有しており、MNは、このプロキシ情報40を参照することによって、プロキシの選択及び特定を行うことが可能となる。なお、プロキシとしては、各APを配下に有するARの近く（ネットワーク構成上のAR近傍）に存在するQNEが設定されることが望ましい。

【0062】

また、メッセージ生成手段105は、プロキシにおいて、MN10がハンドオーバー後にQoSを寸断されることなく受けられるよう、あらかじめ準備するために必要な情報を含むメッセージを生成するための手段である。MN10がハンドオーバー後にQoSを寸断されることなく受けられるよう、あらかじめ準備するために必要な情報としては、例えば、現在使用しているフロー識別子とセッション識別子や、データの流れの方向（MN10からCN60の方向か、CN60からMN10の方向か、または双方向通信か）などが挙げられる。なお、メッセージ生成手段105によって生成される上記のメッセージをメッセージAとする。

【0063】

メッセージ受信手段106は、プロキシが前述の準備を行った際に、準備が成功したかどうかという情報を含むメッセージ（メッセージDとする）を、プロキシから受信するための手段であり、新しいQoS経路を張る手法によっては省略可能である。なお、このメッセージDには、プロキシが前述の準備を行った際に得られた情報などを含めることもできる。

【0064】

また、MN10は移動先を特定して、そこで使用するNCOAを生成し、それを移動先のプロキシに送ることも可能である。このNCOAを生成するための手段がNCOA生成手段107であり、生成されたNCOAはメッセージ生成手段105において、フロー識別子などと共にメッセージA内に格納される。NCOA生成方法については、例えば、MN10が図16（図15と同様に、図9を参照して作成された一例）に示すようなAP-AR対応情報41をローカルに持ち、ハンドオーバー先候補決定手段101によって得られたAPの情報を基にして、このAP-AR対応情報41を検索し、APが繋がっている先のARの情報（例えば、ARのリンクレイヤアドレス、ARの属するサブネットワークのネットワークプリフィックスやプリフィックスレングスなど）を得ることにより、NCOAをステートレスに自動生成する方法が考えられる。

【0065】

ただし、この場合には、NCOAはステートレスに自動生成されたものであるため、実際に、このNCOAがハンドオーバー先のサブネットワークで使用可能なものであるかどうかを確認する手段が必要である。このため、例えばハンドオーバー先として、ARそのものがプロキシとなることのできるサブネットワークを選び、このARにNCOAを含んだメッセージAを送ることにより、このプロキシ機能を持ったARに、NCOAの妥当性を調べてもらうなどの処理が必要である。また、他のNCOA獲得方法としては、現在通信中のAR（ハンドオーバー前のサブネットワーク20に属するAR）が、近隣のサブネットワークのDHCPサーバより、使用可能なCOAの一部をあらかじめ受け取り、MN10が別のAR（ハンドオーバー後のサブネットワーク30に属するAR）に移動を行う前に、そのサブネットワークのDHCPサーバからもらったCOAのうちの1つをMN10に割り当てる方法も可能である。この場合には、COAはステートフルに割り当てられるので、COAに係る妥当性のチェックが行われる必要はなく、前述のように、プロキシ機能を持ったARを選ぶという制限はなくなる。また、メッセージAには、これ以外の情報（例えば、MN10の現在の隣り合うQNE（QNE63）のIPアドレスなどの情報）も含めることができる。

【0066】

次に、MN10からメッセージを受け取るプロキシ（QNE68）の機能について説明する。なお、ここで、MN10はプロキシの1つとして、図1中のQNE68をプロキシ

の1つとして選んだ場合を考える。図3は、本発明の実施の形態におけるプロキシの構成を示すブロック図である。なお、図2に示すMN10と同様に、図3に示すプロキシ68が有する各機能はハードウェア及び／又はソフトウェアによって実現可能である。特に、本発明の主要な処理（後述の図7に示す各ステップの処理）は、コンピュータプログラムによって実行可能である。

【0067】

図3に示すプロキシ68は、受信手段681、送信手段682、メッセージ処理手段683、684、メッセージ生成手段685、686を有している。また、オプションとして、メッセージ生成手段687、及び経路情報格納手段688を有してもよい。なお、図3では、オプション部分に関しては、点線で図示されている。

【0068】

受信手段681及び送信手段682は、データ受信及びデータ送信を行うための手段である。また、メッセージ処理手段683は、図2に示すMN10のメッセージ生成手段105で生成され、無線送信手段103で送信されたメッセージ（メッセージA）を受信、処理するための手段である。例えば、メッセージA中に含まれるデータの流の情報を確認し、どのような形でQoS経路を確立するのが望ましいかを判断する。なお、データの流によるQoS経路確立方法の変化に関しては、後述の中間のQNEの機能と共に説明する。

【0069】

また、メッセージ生成手段685は、メッセージ処理手段683で受け取ったフロー識別子（例えば、経路24のフロー識別子X）、セッション識別子（例えば、経路24及び経路34に共通のセッション識別子Y）を含むメッセージ（メッセージBとする）を生成する。メッセージ生成手段685によって生成される上記のメッセージBは、CRNを発見するためのメッセージであり、送信手段682を介してCN60に向けて送信される。なお、このフロー識別子の中には、CN60のIPアドレス情報が含まれている。

【0070】

また、メッセージ処理手段684は、メッセージ生成手段685で生成され、送信されたメッセージBを受け取ったCN60から、経路34上の各QNEを介して送られてきたメッセージ（メッセージCとする）を受信、処理する手段である。このメッセージCには、CRNの情報が含まれている。メッセージ処理手段684では、このCRN情報を基に、MN10がハンドオーバー時にQoS経路を迅速に確立するための処理を行う。この処理を行うには、複数の方法が考えられる。例えば、この情報を経路情報格納手段688に渡す。MN10がハンドオーバーして来た時点で何かしらの処理を行ってもよく、また、その情報をさらにメッセージ生成手段686に渡して、MN10への返信メッセージ（前述のメッセージD）としてもよい。ただしこの場合には、MN10には、図2のメッセージ受信手段106が設けられている必要がある。なお、前述の通り、メッセージDには準備が成功したかどうかという情報が含まれてもよい。また、さらに、メッセージDには、これ以外の情報が含まれてもよい。

【0071】

また、メッセージ処理手段683で、MN10のNCOAの情報を受け取っていた場合には、メッセージ生成手段687で、このNCOAを基に新しいフロー識別子を生成し、メッセージ処理手段684で受け取ったCRNの情報を基に、RESERVEメッセージをCN60に送信することによって、経路34上に新しいQoS経路を生成してもよい。ただしこの場合には、RESERVEメッセージにCRNの情報を持たせ、該当するCRNは、そこからCN60までのリソース予約を2重予約にならないようにするなど、別の機能が必要になる。なお、QoS経路確立に必要となり、RESERVEメッセージに含まれるべきQSpecの情報などに関しては、例えば、メッセージCに含まれるCRNの情報を参照して、このCRNから取得することができる。また、メッセージAにMN10の現在の隣り合うQNE（QNE63）の情報が含まれている場合には、QNE63から取得することもできる。また、前述のように送られたNCOAが、妥当性のチェックが必要な

ものだった場合には、そのチェックを行わなければならない。もし、このプロキシがNC o Aの妥当性チェック機能を有していなかった場合、又は妥当性チェックを行った結果、妥当で無かった場合には、例えば、MN10にエラー通知を行うためのエラーメッセージを返す必要がある。このエラー通知は、メッセージDに含めることも可能であり、また、別のメッセージ（例えば、FMIPにおけるFBAckメッセージ）として返すことも可能である。また、メッセージ生成手段685で生成されるメッセージBには、上記以外の情報（例えば、妥当であることが確認されたNC o Aや、メッセージAに含まれているMN10の現在の隣り合うQNE（QNE63）などの情報）を含めることもできる。

【0072】

次に、経路34上の中間のQNEの機能について、QNE65を例にとって説明する。図4は、本発明の実施の形態における経路34上の中間QNEの構成を示すブロック図である。なお、図2に示すMN10と同様に、図4に示すQNE65が有する各機能はハードウェア及び／又はソフトウェアによって実現可能である。特に、本発明の主要な処理（後述の図7に示す各ステップの処理）は、コンピュータプログラムによって実行可能である。

【0073】

図4に示すQNE65は、受信手段651、送信手段652、メッセージ処理手段653、メッセージ生成手段654を有している。受信手段651、送信手段652は、図3に示すプロキシ68の受信手段681、送信手段682と同じ機能を有している。また、メッセージ処理手段653は、前述のメッセージB又はメッセージCを受け取った際、その中に含まれているフロー識別子とセッション識別子の組で、すでにQNE65内にリソース予約が無いかどうかを調べる手段である。予約が無かった場合は、メッセージ生成手段654では何も行われずに、送信手段652を経由して次のQNEにメッセージB又はメッセージCが転送される。一方、予約があった場合は、メッセージ生成手段654において、そのインタフェースのIPアドレスが同メッセージ内に格納され、メッセージ生成手段654で生成された新たなメッセージが、送信手段652を経由して次のQNEに送信される。ただし、メッセージBやメッセージCが、他の何かしらの処理をQNEに求めるものだった場合、例えば、QUERYメッセージやそれに対するRESPONSEメッセージの拡張だった場合には、これらのメッセージに特有の処理が行われる。

【0074】

メッセージB、メッセージCのどちらで上述の処理を行うかは、データの流れの方向、及びその他のNSISの機能により異なる。一例としては、データの流れがCN60からMN10の方向のみだった場合、RSVP（非特許文献3参照）のQoS経路確定方法の考え方に従えば、CN60から送られるメッセージCを受け取った際に、上述の処理を行うのが妥当である。

【0075】

なお、データやシグナリングが通る経路は、MN10からCN60の方向（upstreamとする）と、CN60からMN10の方向（downstreamとする）で違う場合も考えられるので、実際問題として、メッセージCは経路34を通る（経路34を確定することができる）が、メッセージBは経路34を通らないということも考えられる。したがって、経路34上の各QNEでは、メッセージB及びメッセージCのどちらか一方のみしか受け取らないこともあり得る。

【0076】

逆に、同じ考え方を採用した場合、データの流れがupstreamだった場合にはメッセージBにより経路34が確定され、上述のメッセージ処理手段653及びメッセージ生成手段654にて処理が行われる。この場合には、メッセージCは各QNEによって、メッセージBを受け取った際に処理された結果をプロキシ68に返すためのみのメッセージとなり得る。しかしながら、NSISではNTPの機能を活用することにより、必ずしもRSVPの経路確定方法の考え方が当てはまるとは限らない。例えば、downstream方向のデータの流れに対し、メッセージBが経路34を通り、必要な情報を集めることも可能になり

得る。

【0077】

次に、CN60の機能について説明する。図5は、本発明の実施の形態におけるCNの構成を示すブロック図である。なお、図2に示すMN10と同様に、図5に示すCN60が有する各機能はハードウェア及び／又はソフトウェアによって実現可能である。特に、本発明の主要な処理（後述の図7に示す各ステップの処理）は、コンピュータプログラムによって実行可能である。

【0078】

図5に示すCN60は、受信手段601、送信手段602、メッセージ処理手段603、メッセージ生成手段604、経路情報格納手段605を有している。受信手段601、送信手段602は、図3に示すプロキシ68の受信手段681、送信手段682や、図4に示す受信手段651、送信手段652と同じ機能を有している。また、メッセージ処理手段603は、メッセージBを受け取って処理する機能を有している。例えば、メッセージ処理手段603では、メッセージBがupstreamに対して出されたものか、downstreamに対して出されたものかが判断される。また、メッセージBにupstream用のCRNの情報が含まれている場合には、メッセージ処理手段603は、そのCRNの情報を経路情報格納手段605に渡して保有させることも可能である。CN60は、経路情報格納手段605に格納された情報を使うことによって、MN10のNCOAの情報が得られたときに、RESERVEメッセージを用いたQoS経路確立処理を行うことができる。なお、MN10のNCOAの情報は、メッセージBに含まれている場合にはメッセージBの受信と同時に取得することが可能であり、また、MN10からのBUメッセージより取得することも可能である。また、RESERVEメッセージに含まれるべきQSpecの情報などに関しては、前述の通り、CRNから取得することも可能であり、また、メッセージBがQNE63のIPアドレスを含んでいる場合には、QNE63から取得することも可能である。また、メッセージ生成手段604ではメッセージCを生成し、送信手段602を通じてメッセージCを送信する手段である。なお、メッセージBに経路情報（どのQNEがリソース予約を持っていたか）が含まれていた場合には、それをメッセージCに含めて送信することも可能である。また、メッセージCは、上記以外の情報を含んでいてもよい。

【0079】

次に、メッセージB及びメッセージCを送受信することにより、どのようにCN60やプロキシ68がCRNの情報を得ることができるかについて説明する。今、MN10とCN60が、例えばIPテレフォニなどを使って、双方向通信を行っているとする。この場合、データの流れはupstreamとdownstreamの両方があり、これら双方向のデータは必ずしも同じ経路（同じルータ）を通るとは限らないので、CRNもupstream側とdownstream側でそれぞれ違うと考えられる。ここでは、図1を参照しながら、双方向のデータが同じ経路を通ると仮定するが、双方向のデータが違う経路を通る場合においても、後述する方法と同様の方法を用いることによって、双方向通信のそれぞれにおけるCRNを決定することができる。なお、双方向通信の場合には、それぞれの方向の通信経路に関して、フロー識別子とセッション識別子が存在しており、プロキシは、これら2方向のフロー識別子、セッション識別子の組をMN10からもらい、メッセージBに埋め込んでCN60に送るようにすればよい。

【0080】

図6には、メッセージB及びCの送受信により、プロキシが得ることのできる情報の一例が図示されている。メッセージB及びメッセージCには、各メッセージが持っているフロー識別子、セッション識別子のペアに対するリソースの予約を持つQNEを通過するたびに、そのリソース予約を持つインタフェースのIPアドレスの情報が、各メッセージの最後に付加される。例えばメッセージBの場合には、QNE65を通過する際、upstreamのフロー識別子、セッション識別子に対するリソース予約を持つインタフェースのIPアドレス（情報81：QNE65の上側（QNE66側）インタフェースのIPアドレス）が付けられ、QNE66を通過する際には、その更に後ろに、QNE66内のupstreamの

フロー識別子、セッション識別子に対するリソース予約を持つインタフェースのIPアドレス（情報82：QNE66の上側（CN60側）インタフェースのIPアドレス）が付けられる。このメカニズムにより、この情報がCN60やプロキシ68に返された場合には、CN60やプロキシ68は、最初に付けられたインタフェースのIPアドレス（情報81のIPアドレス）を持つQNEが、upstreamのCRNだと判断することができる。また、downstreamに関しては順序が逆になるので、プロキシ68は、情報83及び情報84のうち、最後に付けられたインタフェースのIPアドレス（情報84のIPアドレス）を持つQNEが、downstreamのCRNだと判断することができる。なお、QoS経路は、ネットワークの状態などの要因によって変化する可能性があり、QoS経路の変化に応じて、CRNも変化する可能性がある。このようなCRNの変化が生じる可能性に対処するため、CN60やプロキシ68が保持するCRNの情報に対して有効期限を設定し、その有効期限が切れる前に、CN60やプロキシ68が、CRNに変化が生じていないかの確認を行ったり、最新のCRNの情報を取得したりすることによって、正確なCRNの情報を保持できるようにすることも可能である。なお、この有効期限の設定は、CRNの情報を受け取るCN60やプロキシ68が行ってもよく、また、MN10がメッセージAを送る際に、CN60やプロキシ68に対して、有効期限を通知してもよい。

【0081】

次に、MN10が、プロキシ68にQoS経路の確立を準備する依頼をし、その準備が行われる際の動作について説明する。図7及び図8には、本発明の実施の形態において、MN10がプロキシ68に識別子（フロー識別子及びセッション識別子）の情報を送り、プロキシ68とCN60とが中間QNE65～67を介してメッセージをやり取りすることにより、upstreamやdownstreamのCRNを見つける動作例を示すシーケンスチャートが図示されている。なお、図7及び図8に示すシーケンスチャートは、図1に示すネットワークシステムにおいて、MN10によって、プロキシ68がプロキシの1つに選ばれている場合のものであり、ここでは、プロキシ68がCRNの情報を得た後に、MN10に対して、その情報を返すようにしている。また、図7及び図8に示すシーケンスチャートには、一連の動作が示されており、図7及び図8のシーケンスチャートに図示されているステップS523の処理は同一である。

【0082】

近隣のL2シグナル到達可能なAPからL2情報を受け取ったMN10は、まず、その情報に基づいて、ハンドオーバーを行うことのできるサブネットワークを決定し（ステップS501：ハンドオーバー先候補を決定）、その後、APのL2情報を基にしてハンドオーバー候補先のプロキシを決定する（ステップS503：QNE68をプロキシの1つ（プロキシ68）として決定）。プロキシを決定したMN10は、経路24でのupstream用フロー識別子及びセッション識別子、downstream用フロー識別子及びセッション識別子をメッセージAにセットするとともに、双方向通信であるという情報もメッセージAにセットして（ステップS505：経路24でのupstream用及びdownstream用のフロー識別子、セッション識別子、及び“双方向通信”をメッセージAにセット）、選んだプロキシ群（複数のプロキシ）にメッセージAを送信する（ステップS507）。ここでは特に、プロキシ群のうちの1つであるプロキシ68に対してメッセージAが送られた後の処理に限りて説明する。

【0083】

プロキシ68は、MN10から受け取ったメッセージAの情報を基にメッセージBを生成する。ここでは双方向通信を考えているので、メッセージBでupstream、返信メッセージ（メッセージC）でdownstreamの情報を、途中のルータから得られるようにパラメータをセットし、さらにメッセージAによって送られてきたフロー識別子、セッション識別子をメッセージBにセットして（ステップS509：メッセージBでupstream、メッセージCでdownstreamの情報を得られるように、メッセージBにパラメータをセットし、受信したフロー識別子及びセッション識別子もメッセージBにセット）、CN60にメッセージBを送信する（ステップS511）。なお、このとき、プロキシ68はフロー識別子の情

報より、CN60のアドレスを得る必要がある。

【0084】

プロキシ68からCN60への経路上にある各QNE65～67は、メッセージBの中身を確認し、その中のupstream用フロー識別子及びセッション識別子に対するリソース予約がQNE内に存在するかどうかを確認する。そして、upstream用フロー識別子及びセッション識別子に対するリソース予約が存在する場合には、各QNEは、そのリソース予約が存在するインタフェースのIPアドレスをメッセージBに付加して、CN60に向けて送る。一方、upstream用フロー識別子及びセッション識別子に対するリソース予約が存在しない場合には、情報の付加を行わずにメッセージBをそのまま転送する。

【0085】

なお、QNE67には、upstream用フロー識別子及びセッション識別子に対するリソース予約が存在しないので、情報の付加が行われずにメッセージBはそのまま転送される（ステップS513：受信したupstream用フロー識別子及びセッション識別子に対するリソース予約はないので、そのまま次に送信、ステップS515）。また、QNE65には、upstream用フロー識別子及びセッション識別子に対するリソース予約が存在しており、そのリソース予約が存在するインタフェースのIPアドレスがメッセージBに付加された後、メッセージBは転送される（ステップS517：受信したupstream用フロー識別子及びセッション識別子に対するリソース予約のあるインタフェースのIPアドレスをセット、ステップS519）。また、QNE65と同様に、QNE66にも、upstream用フロー識別子及びセッション識別子に対するリソース予約が存在しており、そのリソース予約が存在するインタフェースのIPアドレスがメッセージBに付加された後、メッセージBは転送される（ステップS521：受信したupstream用フロー識別子及びセッション識別子に対するリソース予約のあるインタフェースのIPアドレスをセット、ステップS523）。

。

【0086】

そして、最終的にメッセージBはCN60に到着し、このメッセージBを受け取ったCN60は、各QNE65～67によって付加された情報（各QNE65～67によってメッセージBに付加された情報）をメッセージCにセットするとともに、メッセージCでdownstream用経路の情報を収集できるようにパラメータをセットして（ステップS525：メッセージBの内容をメッセージCにセットし、メッセージCでdownstream用情報を集めるようパラメータをセット）、プロキシ68に向けて送信する（ステップS527）。また、CN60からプロキシ68への経路上にある各QNE65～67は、上述のメッセージBに対する処理と同様の処理をdownstream用のメッセージCに対して行う。

【0087】

すなわち、QNE66には、downstream用フロー識別子及びセッション識別子に対するリソース予約が存在しており、そのリソース予約が存在するインタフェースのIPアドレスがメッセージBに付加された後、メッセージBは転送される（ステップS529：受信したdownstream用フロー識別子及びセッション識別子に対するリソース予約のあるインタフェースのIPアドレスをセット、ステップS531）。また、また、QNE65と同様に、QNE65にも、downstream用フロー識別子及びセッション識別子に対するリソース予約が存在しており、そのリソース予約が存在するインタフェースのIPアドレスがメッセージBに付加された後、メッセージBは転送される（ステップS533：受信したdownstream用フロー識別子及びセッション識別子に対するリソース予約のあるインタフェースのIPアドレスをセット、ステップS535）。また、QNE67には、downstream用フロー識別子及びセッション識別子に対するリソース予約が存在しないので、情報の付加が行われずにメッセージBはそのまま転送される（ステップS537：受信したdownstream用フロー識別子及びセッション識別子に対するリソース予約はないので、そのまま次に送信、ステップS539）。

【0088】

このようにしてメッセージCを受け取ったプロキシ68は、メッセージCを参照するこ

とによって、upstream用及びdownstream用のCRNの情報を特定することが可能となり、upstream用及びdownstream用のCRNの情報をメッセージDにセットして（ステップS541：upstream用及びdownstream用のCRNの情報をメッセージDにセット）、MN10にメッセージDを送信する（ステップS543）。

【0089】

なお、前述のMN10の機能で説明した通り、プロキシ68はCRNの情報を集めた後に、MN10にCRNの情報を送る以外にも、様々な手段を取ることができる。また、MN10は、CRNの情報を早期に知ることにより、例えば、サブネットを移動した後にリソース予約を行う際、このCRNの情報をRESERVEメッセージに含ませて送ることができる。また、CRNの情報を含むRESERVEメッセージを該当するCRNが受け取った場合には、該当するCRNは、その先のCN60までのリソースを2重予約しないようにする処理を行うことが可能である。例えば、該当するCRNは、新規にリソースを予約するのではなく、古い予約を更新するなどの処理を行うことも可能である。

【0090】

このようにCRNの特定が前もってなされると、たとえMN10のハンドオーバ後のリソース予約であったとしても、従来の技術のように、CRNを探しながらのリソース予約とはならないために、迅速にQoS経路を張ることが可能となる。また、前述の通り、CRNの情報を得たプロキシ68が、MN10に情報を返すことなく、前もってリソース予約を行うようにすることも可能であり、より迅速なQoS経路確立が実現できる。

【0091】

また、さらに、前述の通り、メッセージBやメッセージCを既存のメッセージ、例えばQUERYメッセージやRESPONSEメッセージやNOTIFYメッセージに書き換えることも可能である。図17及び図18には、QUERYメッセージにメッセージBの機能を、RESPONSEメッセージにメッセージCの機能を持たせた場合のシーケンスチャートが図示されている。ここでは、やり取りされるメッセージが、upstream及びdownstreamのCRNを見つける機能のほかに、本来のQUERY及びRESPONSEメッセージが持つ機能（空きリソースの情報の取得機能など）を有している。なお、図17及び図18中のステップS551～S593は、図7及び図8中のステップS501～S543と対応関係にあり、QUERYメッセージとメッセージC、RESPONSEメッセージとメッセージDがそれぞれ対応関係にある。

【0092】

前述の通り、従来のQUERY及びRESPONSEメッセージを利用した場合には、MN10などの移動を行う端末は通信相手との間で行っている現在の通信で予約されているリソースの情報を知る術を持たないため、CRNとCN60間において、現在の通信で予約されているリソース情報を、MN10が移動してきたときに使うことのできるリソース情報と判断することができない。しかし、QUERY及びRESPONSEメッセージがMN10の現在のフロー識別子及びセッション識別子の情報を有することにより、現在の通信で予約されているリソース情報を、MN10が移動してきたときに使うことのできるリソース情報と判断することができる。

【0093】

なお、非特許文献6によると、リソースの空き情報を得られるのはRESPONSEメッセージによってのみである。つまり、図17及び図18に示すように、プロキシ68からCN60にQUERYメッセージを送信し、CN60からプロキシ68にRESPONSEメッセージを返信する場合には、downstreamのリソースの空き情報しか得られない可能性がある。よって、双方向の空きリソースの情報が必要な場合は、プロキシ68からQUERYメッセージを受け取ったCN60が、RESPONSEメッセージをMN10に返すと同時に、別のQUERYメッセージをプロキシ68に送信する必要も考えられる。また、NISの他の機能と組み合わせることにより、一度のQUERY及びRESPONSEメッセージの送受信で、双方向のリソースの空き情報を得ることができるとも可能性がある。

【0094】

なお、プロキシ68が図3のメッセージ処理手段684によって得たCRNの情報（メッセージCに含まれるCRNの情報）を処理する方法、及び、CN60が図5のメッセージ処理手段603によって得たCRNの情報（メッセージBに含まれるCRNの情報）を処理する方法は、前述以外の方法も考えられる。これらの方法を、図19及び図20を参照しながら説明する。

【0095】

図19は、本発明の実施の形態において、メッセージCの受信後における処理方法を実現するプロキシの構成を示すブロック図である。なお、図3に示すプロキシ68と同様に、図19に示すプロキシ68が有する各機能はハードウェア及び／又はソフトウェアによって実現可能である。また、図19における受信手段6811、送信手段6812、メッセージ処理手段6813、6814、メッセージ生成手段6815、6816、6817、及び経路情報格納手段6818は、図3における受信手段681、送信手段682、メッセージ処理手段683、684、メッセージ生成手段685、686、687、及び経路情報格納手段688にそれぞれ等しい機能を持つので、ここでの説明は省略する。

【0096】

図19のメッセージ生成手段6819は、QoS経路生成を、別のノードに依頼するためのメッセージ（メッセージEとする）を生成し、送信手段6812に渡す機能を有している。メッセージEの送信先としては、例えば、メッセージ処理手段6814のメッセージBに係る処理によって特定されたCRNが考えられる。この場合、メッセージEには、CRNがQoS経路を生成するのに必要な情報（例えば、妥当性が確認されたMN10のNCOAや、CN60のIPアドレスなど）が含まれる。プロキシ68が送信したメッセージEを受け取ったCRNは、例えば、RESERVEメッセージをCN60及びプロキシ68の両方に送信することによって、CRNからCN60の間ではQoS経路の更新が行われ、CRNからプロキシ68の間ではQoS経路の新規生成が行われるようにすることが可能である。

【0097】

また、図20は、本発明の実施の形態において、メッセージBの受信後における別の処理方法を実現するCNの構成を示すブロック図である。なお、図5に示すCN60と同様に、図20に示すCN60が有する各機能はハードウェア及び／又はソフトウェアによって実現可能である。また、図20における受信手段6011、送信手段6012、メッセージ処理手段6013、メッセージ生成手段6014、及び経路情報格納手段6015は、図5における受信手段601、送信手段602、メッセージ処理手段603、メッセージ生成手段604、及び経路情報格納手段605にそれぞれ等しい機能を持つので、ここでの説明は省略する。

【0098】

図20のメッセージ生成手段6016は、QoS経路生成を、別のノードに依頼するためのメッセージ（メッセージEとする）を生成し、送信手段6012に渡す機能を有している。メッセージEの送信先としては、例えば、メッセージ処理手段6013のメッセージBに係る処理によって特定されたCRNが考えられる。この場合、メッセージEには、CRNがQoS経路を生成するのに必要な情報（例えば、妥当性が確認された、前述の方法によって取得されたMN10のNCOAや、メッセージBの送信元であるプロキシ68のIPアドレスなど）が含まれる。メッセージEを受け取ったCRNは、例えば、RESERVEメッセージをCN60及びプロキシ68の両方に送信することによって、CRNからCN60の間ではQoS経路の更新が行われ、CRNからプロキシ68の間ではQoS経路の新規生成が行われるようにすることが可能である。

【0099】

次に、プロキシ68が、メッセージCの受信によって特定されたCRNに、QoS経路の生成の依頼を行う際の動作について説明する。なお、ここでは、双方向データ通信であって、双方向の経路が等しい場合を仮定するが、upstream側又はdownstream側のどちらか

一方のみの場合、あるいは、双方向データ通信で、双方向の経路がupstream側とdownstream側とで異なる場合においても、後述する方法と同様の方法をupstream用経路、又は双方向経路に別々に用いることによって、QoS経路生成依頼が行われるようにすることが可能である。

【0100】

図21には、本発明の実施の形態において、MN10から、NCOAを含むメッセージ（メッセージA）を受け取ったプロキシ68が、CN60とのメッセージ（メッセージB及びメッセージC）のやり取りで特定されたdownstream用CRN宛てに、新しいQoS経路の作成を依頼する動作例を示すシーケンスチャートが図示されている。なお、図21に示すシーケンスチャートは、図1に示すネットワークシステムにおいて、MN10によって、プロキシ68がプロキシの1つに選ばれている場合のものである。また、図21のステップS5005と、ステップS5007の間には、図7のステップS511からステップS523、及び図8のステップS525からステップS539と同様の処理が行われるが、ここでは省略されている。

【0101】

プロキシ68は、MN10から受け取ったメッセージAの情報を基にメッセージBを生成する。ここでは双方向通信を考えているので、プロキシ68は、メッセージBでupstream、返信メッセージ（メッセージC）でdownstreamの情報を、途中のルータから得られるようにパラメータをセットし、さらにメッセージAによって送られてきたフロー識別子、セッション識別子をメッセージBにセットして（ステップS5001：メッセージAを受信し、メッセージBの送信準備）、CN60にメッセージBを送信する（ステップS5005：メッセージBをCN60に向けて送信）。なお、このとき、プロキシ68は、フロー識別子の情報より、CN60のアドレスを得る必要がある。また、プロキシ68は、ステップS5001におけるメッセージBの送信準備と共に、メッセージAに含まれているMN10のNCOAの妥当性のチェックを行う（ステップS5003：メッセージAに含まれるMN10のNCOAの妥当性チェック）。

【0102】

そして、ステップS5003で送信したメッセージBの返信メッセージであるメッセージCを受け取ったプロキシ68は、メッセージCを参照することによって、upstream用及びdownstream用のCRNの情報を特定する（ステップS5007：メッセージCを受信し、downstream用及びupstream用CRN（QNE65）の情報を得る）。プロキシ68は、これらのCRNが新しいQoS経路を確立するために必要な情報をメッセージEにセットし（ステップS5009：CRN（QNE65）が新しいQoS経路を生成するのに必要な情報を、メッセージEにセット）、ステップS5007によって得られたupstream用及びdownstream用CRNのそれぞれに対して、メッセージEを送信する（ステップS5011及びステップS5013）。ここでは、upstream用CRN及びdownstream用CRNが共にQNE65となるが、ステップS5007で取得したupstream用CRN及びdownstream用CRNのインタフェースアドレスがそれぞれ異なっていることも考えられるため（QNE65内の別々のインタフェースアドレスが、upstream用CRN及びdownstream用CRNとしてステップS5007で取得される）、メッセージEはupstream用及びdownstream用それぞれ別々に送信されている。なお、CRNが新しいQoS経路を確立するために必要な情報としては、例えば、新しいQoS経路で使われるフロー識別子などが考えられる。この新しいフロー識別子は、ステップS5003で妥当性が確認されたMN10のNCOAを基に生成されることが可能である。また、このほかに、さらに、CRNが新しいQoS経路を確立するために必要な情報は、CN60のIPアドレスやセッション識別子なども考えられる。

【0103】

メッセージEを受け取ったQNE65は、CN60宛てにQoS経路を更新するためのRESERVEメッセージを送信し（ステップS5015）、また、プロキシ68宛てにQoS経路を新規で生成するためのRESERVEメッセージを送信する（ステップ50

17)。なお、ここでは、ステップS5015により、upstream用及びdownstream用の両方のQoS経路が更新され、ステップS5017により、upstream用及びdownstream用の両方のQoS経路が新規に生成される場合が示されている。

【0104】

また、CN60がupstream用CRNの情報を取得した後に、upstream用CRNに対して新しいQoS経路を生成する依頼をする場合にも、同様の方法を用いることが可能である。この場合には、図20に図示されているCN60がupstream用CRNの情報と、MN10の妥当なNCOAを取得した後、upstream用CRNに対して、メッセージEを送信する。なお、この場合には、メッセージEにプロキシ68のIPアドレスの情報を含めることも可能である。

【0105】

また、図2に示されるMN10のプロキシ決定手段104において、MN10はプロキシとしてCN60を選ぶことも可能である。また、CN60は、図3に示されるプロキシ68と同様の機能を、図5に示されるCN60の機能と併せて持つことも可能であり、プロキシ68は、図5に示されるCN60の機能と同様の機能を、図3に示されるプロキシ68の機能と併せて持つことも可能である。この場合、MN10からメッセージAを受け取ったCN60が、プロキシ68との間でメッセージB及びメッセージCを送受信することにより、CRNの情報を得ることが可能である。

【0106】

このように、プロキシ68としてCN60が選択された場合の動作について、図22及び図23に示すシーケンスチャートを参照しながら説明する。なお、図22及び図23に示すシーケンスチャートには、一連の動作が示されており、図22及び図23のシーケンスチャートに図示されているステップS5043は同一の処理である。また、図22及び図23に示すシーケンスチャートは、図1に示すネットワークシステムにおいて、MN10の移動先サブネットワークの候補として、サブネット30が選ばれている場合のものであり、ここでは、CN60がCRNの情報を得た後に、MN10に対して、その情報を返すようにしている場合が示されている。

【0107】

図22において、近隣のL2シグナル到達可能なAPからL2情報を受け取ったMN10は、まず、その情報に基づいて、ハンドオーバーを行うことのできるサブネットワークを決定し（ステップS5021：ハンドオーバー先候補を決定）、その後、APのL2情報を基にして、MN10がそのサブネットワークに移動した際に確立されるQoS経路上で、MN10と隣り合うQNE（図1においてサブネット30を移動先とした場合、経路34上で最もAR31に近いQNE）を判定する（ステップS5023：QNE68を経路34上でAR31に最も近いQNEと判定）。この判定は、前述の実施の形態で、MN10がプロキシを決定する方法と同様の方法を利用することが可能である。

【0108】

MN10は、ステップS5023で判定されたQNE（QNE68）の情報をメッセージAにセットする（ステップS5025：QNE68の情報をメッセージAにセット）。ここでは、特に、ステップS5023で判定されたQNEの情報の1つとして、QNE68の情報がメッセージAにセットされた場合について記述する。なお、メッセージAには、経路24でのupstream用フロー識別子及びセッション識別子、downstream用フロー識別子及びセッション識別子、双方向通信であるという情報もセットされることが可能である。その後、MN10はこのメッセージAをCN60に送信する（ステップS5027）。

【0109】

CN60は、MN10から受け取ったメッセージAの情報を基にメッセージBを生成する。ここでは双方向通信を考えているので、メッセージBでdownstream、返信メッセージ（メッセージC）でupstreamの情報を、途中のルータから得られるようにパラメータをセットし、フロー識別子、セッション識別子をメッセージBにセットして（ステップS5029：メッセージBでdownstream、メッセージCでupstreamの情報を得られるように、メ

メッセージBにパラメータをセットし、フロー識別子、セッション識別子もメッセージBにセット)、QNE66にメッセージBを送信する(ステップS5031)。なお、メッセージBにセットすべきフロー識別子、セッション識別子の情報がメッセージAに含まれている場合には、メッセージAに含まれているこれらの情報をメッセージBにコピーすることも可能である。一方、フロー識別子、セッション識別子の情報がメッセージAに含まれていない場合においても、CN60は、MN10との現在の通信において使用しているフロー識別子、セッション識別子の情報をメッセージBにセットすることが可能である。

【0110】

CN60からQNE68への経路上に存在する各QNE65~67は、メッセージBの内容を確認し、その中のdownstream用フロー識別子及びセッション識別子に対するリソース予約がQNE65~67内に存在するかどうかを確認する。そして、downstream用フロー識別子及びセッション識別子に対するリソース予約が存在する場合には、各QNE65~67は、そのリソース予約が存在するインタフェースのIPアドレスをメッセージBに付加した後に、そのメッセージBをQNE68に向けて送る。一方、downstream用フロー識別子及びセッション識別子に対するリソース予約が存在しない場合には、情報の付加を行わずにメッセージBをそのまま転送する。

【0111】

なお、QNE66には、downstream用フロー識別子及びセッション識別子に対するリソース予約が存在しており、そのリソース予約が存在するインタフェースのIPアドレスがメッセージBに付加された後、メッセージBは転送される(ステップS5033:受信したdownstream用フロー識別子及びセッション識別子に対するリソース予約のあるインタフェースのIPアドレスをセット、ステップS5035)。また、QNE66と同様に、QNE65にも、downstream用フロー識別子及びセッション識別子に対するリソース予約が存在しており、そのリソース予約が存在するインタフェースのIPアドレスがメッセージBに付加された後、メッセージBは転送される(ステップS5037:受信したdownstream用フロー識別子及びセッション識別子に対するリソース予約のあるインタフェースのIPアドレスをセット、ステップS5039)。一方、QNE67には、downstream用フロー識別子及びセッション識別子に対するリソース予約が存在しないので、情報の付加が行われずにメッセージBはそのまま転送される(ステップS5041:受信したdownstream用フロー識別子及びセッション識別子に対するリソース予約はないので、そのまま次に送信、ステップS5043)。

【0112】

そして、最終的にメッセージBはQNE68に到着し、このメッセージBを受け取ったQNE68は、各QNE65~67によって付加された情報(各QNE65~67によってメッセージBに付加された情報)をメッセージCにセットするとともに、メッセージCでupstream用経路の情報を収集できるようにパラメータをセットして(ステップS5045:メッセージBの内容をメッセージCにセットし、メッセージCでupstream用情報を集めるようパラメータをセット)、CN60に向けて送信する(ステップS5047)。また、QNE68からCN60への経路上にある各QNE65~67では、メッセージCを受信した場合、上述のメッセージBに対する処理と同様の処理がupstream用のメッセージCに対して行われる。

【0113】

すなわち、QNE67には、upstream用フロー識別子及びセッション識別子に対するリソース予約が存在しないので、情報の付加が行われずにメッセージCはそのまま転送される(ステップS5049:受信したupstream用フロー識別子及びセッション識別子に対するリソース予約はないので、そのまま次に送信、ステップS5051)。また、QNE65には、upstream用フロー識別子及びセッション識別子に対するリソース予約が存在しており、そのリソース予約が存在するインタフェースのIPアドレスがメッセージCに付加された後、メッセージCは転送される(ステップS5053:受信したupstream用フロー識別子及びセッション識別子に対するリソース予約のあるインタフェースのIPアドレス

をセット、ステップS5055)。また、QNE65と同様に、QNE66にも、upstream用フロー識別子及びセッション識別子に対するリソース予約が存在しており、そのリソース予約が存在するインタフェースのIPアドレスがメッセージCに付加された後、メッセージCは転送される(ステップS5057:受信したupstream用フロー識別子及びセッション識別子に対するリソース予約のあるインタフェースのIPアドレスをセット、ステップS5059)。

【0114】

このようにしてメッセージCを受け取ったCN60は、メッセージCを参照することによって、upstream用及びdownstream用のCRNの情報を特定することが可能となり、upstream用及びdownstream用のCRNの情報をメッセージDにセットして(ステップS5061:upstream用及びdownstream用のCRNの情報をメッセージDにセット)、MN10にメッセージDを送信する(ステップS5063)。

【0115】

なお、前述のMN10の機能で説明した通り、CN60はCRNの情報を集めた後に、MN10にCRNの情報を送る以外にも、様々な手段を取ることができる。また、ここでは、データが双方向通信であり、双方向のデータが同じ経路を通ると仮定したが、双方向のデータが違う経路を通る場合においても、前述する方法と同様の方法を用いることによって、双方向通信のそれぞれにおけるCRNを決定することができる。

【0116】

なお、本明細書に記述されている送信先という表現、例えばCN60宛てに送信するという表現は、必ずしもIPヘッダの送信先アドレスにCN60のアドレスを指定して送信するという意味ではなく、最終的にメッセージを受け取る相手がCN60であるという意味である。

【0117】

また、データの流れの方向がupstreamの場合、メッセージをCN60にまで送ることなく、CRNを見つけることができる。このような一例を図1、図24、図25を参照しながら説明する。

【0118】

図24は、本発明の実施の形態における通信システムにおいて、MNがメッセージをCNまで送ることなくCRNを見つける際の動作の一例を示すシーケンスチャートであり、メッセージとしてQUERYメッセージ及びRESPONSEメッセージを使った方法が示されている。

【0119】

図24に示すシーケンスチャートにおいて、まず、QNE68は、予測経路を確立するためのトリガを受け取る(ステップS2401:予測経路を確立するためのトリガを受け取る)。このトリガは、例えば、前述のMN10からプロキシ68に送られるメッセージAである。また、このトリガには、予測経路確立準備に必要な情報、例えば、MN10とCN60とが現通信経路(経路24)で使用しているセッション識別子の情報などが含まれる。なお、セッション識別子に対して、複数のフロー識別子が対応している可能性もあるので、どのフローに対して予測経路確立準備をするかを特定する識別情報(例えば、現在のフロー識別子など)がメッセージA内に含まれるようにすることも可能である。ここでは、メッセージAには、経路24で使われているフロー識別子が含まれているものとする。また、さらに、メッセージAには、CN60を特定するための情報(例えば、CN60のIPアドレス)などが含まれるようにしてもよい。

【0120】

プロキシ68はトリガを受けると、CN60に向かってメッセージ(例えば、QUERYメッセージを使うことが可能)を送信する(ステップS2403)。ここでプロキシ68は、新しいフロー識別子(経路34に対するフロー識別子)を生成する際、自分のIPアドレスを送信元アドレスとしてフロー識別子を生成してもよい。また、QUERYメッセージには、MN10とCN60とが現通信経路(経路24)で使用しているセッション

識別子の情報などが含まれる。なお、どのフロー識別子に対して予測経路確立準備をするかを特定する識別情報（例えば、現在のフロー識別子など）が含まれるようにすることも可能である。

【0121】

QUERYメッセージを受け取ったQNE 67では、図25に示されるような判断が行われる。図25は、本発明の実施の形態における通信システムにおいて、メッセージを受け取ったQNEが、自分がCRNであるか否かを判断する方法の一例を示すフローチャートである。QNE 67は、QUERYメッセージを受け取った後（ステップS2501：メッセージを受け取る）、このQUERYメッセージに含まれるセッション識別子に対するステート（リソース予約）を持っているかどうかを調べる（ステップS2502：QUERYメッセージに含まれるセッション識別子に対するステートを持っているか？）。ここで、QNE 67は、このステートを持っていないので、自分がCRNではないと判断する。そして、QNE 67は、QUERYメッセージをCN 60に向けて送信する（ステップS2405）。

【0122】

一方、QUERYメッセージを受け取ったQNE 65においても、図25に示されるような判断が行われる。QUERYメッセージを受け取ったQNE 65は、QUERYメッセージを受け取った後（ステップS2501：メッセージを受け取る）、QUERYメッセージに含まれるセッション識別子に対するステート（リソース予約）を持っているかどうかを調べる（ステップS2502：QUERYメッセージに含まれるセッション識別子に対するステートを持っているか？）。ここで、QNE 65は、このステートを持っているので、次に、どのフローに対して予測経路確立準備をするかを特定する識別情報が、QUERYメッセージ内に含まれているかどうかをチェックする（ステップS2503：QUERYメッセージには、旧経路のフローを特定する識別子が含まれているか？）。ここでは、経路24で使われているフロー識別子が、旧経路のフローを特定する識別子として含まれているので、次に、QNE 67は、ステップS2501でチェックされた、セッション識別子に対するステートの中に、このフロー識別子が含まれるかどうかをチェックする（ステップS2504：特定されているフローに対するステートか？）。なお、セッション識別子に対するステートの中に、このフロー識別子が含まれない場合には、自分がCRNではないと判断され、さらに、QUERYメッセージが転送されることとなる。

【0123】

QNE 65は経路24に所属しており、与えられたフロー識別子はステートの中に含まれるので、次に、QNE 65は、QUERYメッセージを送ってきた隣り合うQNEの情報（SII：Source Identification Information）をチェックする（ステップS2505：SIIは等しいか？）。すなわち、QNE 65が持つステートの中には経路24でのSIIの情報が含まれており（つまり、QNE 63がSIIであるという情報を持っており）、QNE 65は、この情報と、ステップS2405でQUERYメッセージを送ってきたQNEに係る情報（つまり、QNE 67に係る情報）との比較を行う。これらの情報が異なっていると判断された場合には、自分がCRNだと判断され、一方、同一の場合には、自分がCRNではないと判断される。

【0124】

QNE 65が、自分がCRNだと判断した場合（ステップS2407：セッション識別子やSIIを比較し、自分がクロスオーバーノードであることを認識）には、自分がCRNであることをプロキシ（QNE 68）に知らせるため、RESPONSEメッセージをプロキシ68に向けて送信する（ステップS2409、ステップS2411）。

【0125】

なお、自分がCRNであると認識したQNE（ここでは、QNE 65）が、プロキシ68に対して、自分がCRNであることを知らせる以外にも、様々なCRNの使用法が考えられる。例えば、ステップS2403及びステップS2405で送られるメッセージの中に、MN10のNC o Aやフロー識別子が含まれていた場合、自分がCRNであると認識

したQNE65は、RESPONSEメッセージを返さず、MN10の方向に新しい経路を張るためのRESERVEメッセージを、CN60の方向に更新のためのRESERVEメッセージを送信して、リソース予約に係る動作を行うようにすることも可能である。

【0126】

また、リソース予約を行う際、どのパケットデータに対して予約したリソースを与えるかを識別するためには、必ずしもフロー識別子を用いる必要はない。この場合、例えば、別の識別子（ここではフィルタと呼ぶ）をメッセージ（QUERYメッセージやRESERVEメッセージなど）に持たせてもよい。また、この場合には、CRNを見つけるため、又は新しい経路にリソース予約をするために用いられる識別子として、フロー識別子ではなくフィルタを用いることも可能である。

【0127】

なお、前述のような、どのパケットデータに対して予約したリソースを与えるかを識別するための識別子（フロー識別子又はフィルタ）は、1つのリソース予約に対し、複数存在してもよい。つまり、1つのリソース予約に対し、フロー識別子リスト又はフィルタリストが存在してもよく、この場合には、QNEは、リスト（フロー識別子リスト又はフィルタリスト）内に存在するいずれかの識別子と同じ内容の情報を持つデータパケットを受信した場合に、予約しているリソースを与えることが可能となる。

【0128】

また、前述のように、CRN（QNE65）からCN60までの間の予約を更新する場合などに、このリスト（フロー識別子リスト又はフィルタリスト）の概念を使うことも可能である。この一例を、図1及び図21を用いて説明する。なお、ここでは、どのパケットデータに対して予約したリソースを与えるかを識別するための識別子として、フロー識別子が使われるものとし、リストはフロー識別子リストとする。

【0129】

QNE65及びQNE66には、現在、古い経路（経路24）のリソース予約が存在している。つまり、QNE65及びQNE66には、MN10の移動前のCoAを含むフロー識別子（又はこのフロー識別子を含むリスト）に対し、リソースが割り当てられている。

。

【0130】

QNE65は、ステップS5013でメッセージEを受け取った後、RESERVE（update）処理として、メッセージE内に含まれる新しいフロー識別子（MN10のNCOAを含む）を、経路24に対するリソースが割り当てられているフロー識別子リストに追加して、RESERVE（update）メッセージをCN60に向けて送信する（ステップS5015）。このRESERVE（update）メッセージを受け取ったQNE66は、同様に、新しいフロー識別子を経路24に対するリソースが割り当てられているフロー識別子リストに追加し、RESERVE（update）メッセージをCN60に向けて送信する。これにより、QNE65及びQNE66は経路24及び経路34の両方に対するリソース予約を持つことになる。なお、経路24及び経路34に関しては、別々の予約をしているわけではなく、経路24と経路34とでリソースが共有されるようにしているので、二重のリソース予約は回避されることとなる。

【0131】

また、この処理の後、経路24のフロー識別子は、MN10がサブネット30に移動しデータの送受信を始めた後に、QNE65及びQNE66のフロー識別子リストから削除されてもよい。なお、削除方法は、例えば、タイマを設けて、このタイマが所定の期間を超えたら、自動的に削除されるようにしたり、削除用のメッセージによって、明示的に削除されるようにしてもよい。

【産業上の利用可能性】**【0132】**

本発明に係る通信ハンドオーバー方法及び通信メッセージ処理方法並びにこれらの方法をコンピュータにより実行するためのプログラムは、ハンドオーバーを行う移動端末が、ハン

ドオーバ後においても、ハンドオーバ前に受けていた付加的サービスを迅速かつ継続して受けられるようにすることを可能とし、無線通信を行う移動端末のハンドオーバに係る技術分野に適用され、特に、次世代インターネットプロトコルであるモバイルIP v6プロトコルを利用した無線通信を行う移動端末のハンドオーバ及びNSISを用いたQoS保証に係る技術分野に適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0133】

【図1】本発明の実施の形態における通信システムの構成を示す模式図

【図2】本発明の実施の形態におけるMNの構成を示すブロック図

【図3】本発明の実施の形態におけるプロキシの構成を示すブロック図

【図4】本発明の実施の形態におけるQNEの構成を示すブロック図

【図5】本発明の実施の形態におけるCNの構成を示すブロック図

【図6】本発明の実施の形態において、プロキシ及びCNが送受信し合うメッセージに、どのようにQNEによって処理された情報が格納されるかの一例を示す模式図

【図7】本発明の実施の形態における通信システムにおいて、MNがプロキシにQoS経路の確立を準備する依頼をし、その準備が行われる際の動作の一例を示す1枚目のシーケンスチャート

【図8】本発明の実施の形態における通信システムにおいて、MNがプロキシにQoS経路の確立を準備する依頼をし、その準備が行われる際の動作の一例を示す2枚目のシーケンスチャート

【図9】本発明及び従来の技術に共通した無線通信システムの構成を示す模式図

【図10】従来の技術におけるRSVPがMNの移動に対応不可能であることを説明するための模式図

【図11】従来の技術におけるNSISのプロトコル構成を説明するための模式図

【図12】従来の技術におけるNSISのノードであるNEやQNEが「隣り合う」という概念を説明するための模式図

【図13】従来の技術におけるNSISで、どのようにQoSリソース予約が行われるかを示す模式図

【図14】従来の技術におけるNSISにおいて、どのように2重のリソース予約を回避するとされているかを説明する模式図

【図15】本発明の実施の形態におけるMN内に格納されるプロキシ情報の一例を示す模式図

【図16】本発明の実施の形態におけるMN内に格納されるAP-AR対応情報の一例を示す模式図

【図17】本発明の実施の形態における通信システムにおいて、MNがプロキシにQoS経路の確立を準備する依頼をし、その準備に使われるメッセージとして、従来のNSISで使われるRESPONSEメッセージを利用した場合の動作の一例を示すシーケンスチャート

【図18】本発明の実施の形態における通信システムにおいて、MNがプロキシにQoS経路の確立を準備する依頼をし、その準備に使われるメッセージとして、従来のNSISで使われるRESPONSEメッセージを利用した場合の動作の一例を示すシーケンスチャート

【図19】本発明の実施の形態において、メッセージCの受信後における別の処理方法を実現するプロキシの構成を示すブロック図

【図20】本発明の実施の形態において、メッセージBの受信後における別の処理方法を実現するCNの構成を示すブロック図

【図21】本発明の実施の形態における通信システムにおいて、プロキシがCRNにQoS経路確立の依頼を行う際の動作の一例を示すシーケンスチャート

【図22】本発明の実施の形態における通信システムにおいて、MNがプロキシにQoS経路の確立を準備する依頼をし、その準備が行われる際の動作の一例を示す1枚

目のシーケンスチャート

【図 23】本発明の実施の形態における通信システムにおいて、MNがプロキシにQoS経路の確立を準備する依頼をし、その準備が行われる際の動作の一例を示す2枚目のシーケンスチャート

【図 24】本発明の実施の形態における通信システムにおいて、MNがメッセージをCNまで送ることなくCRNを見つける際の動作の一例を示すシーケンスチャート

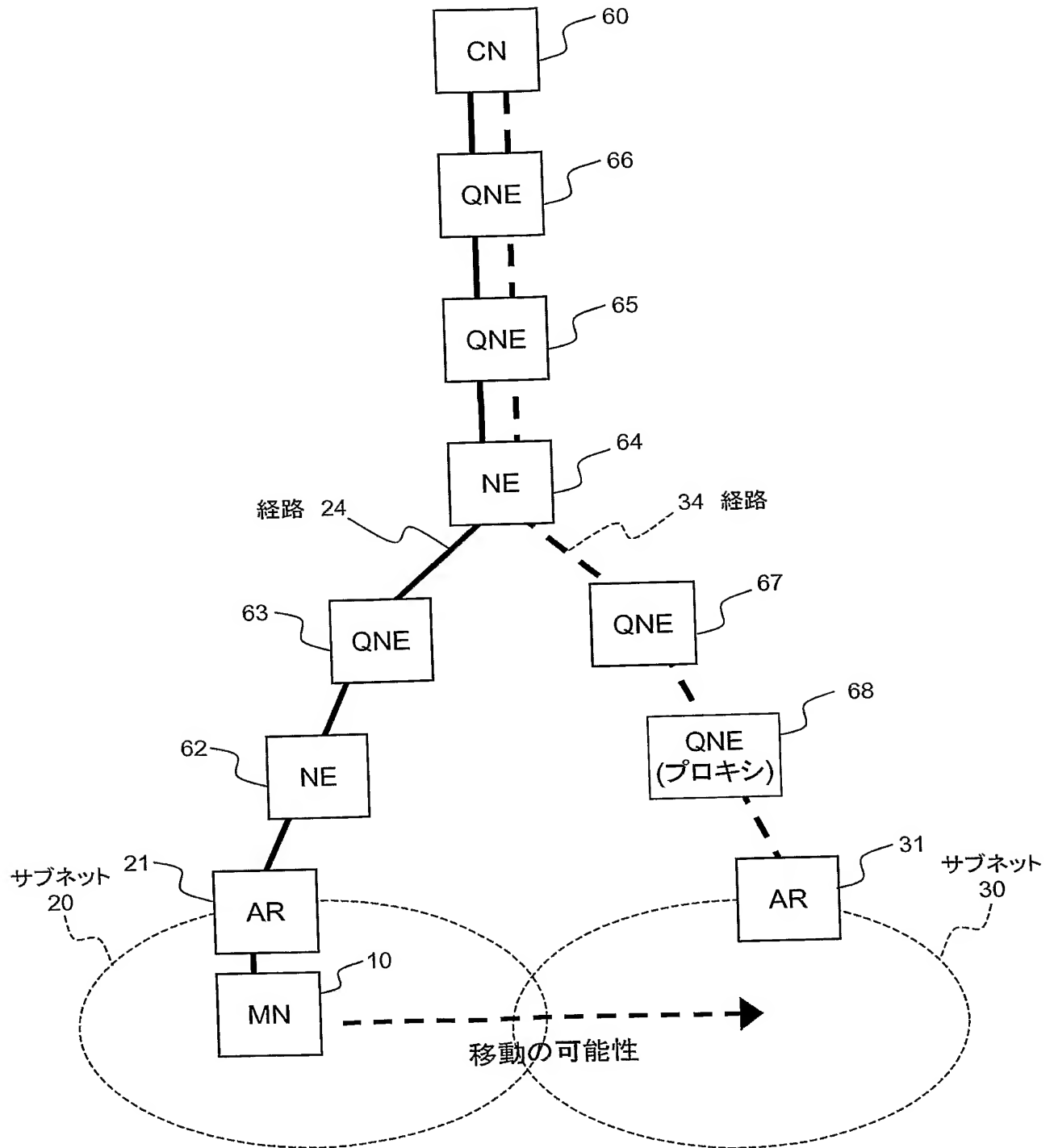
【図 25】本発明の実施の形態における通信システムにおいて、メッセージを受け取ったQNEが、自分がCRNであるか否かを判断する方法の一例を示すフローチャート

【符号の説明】

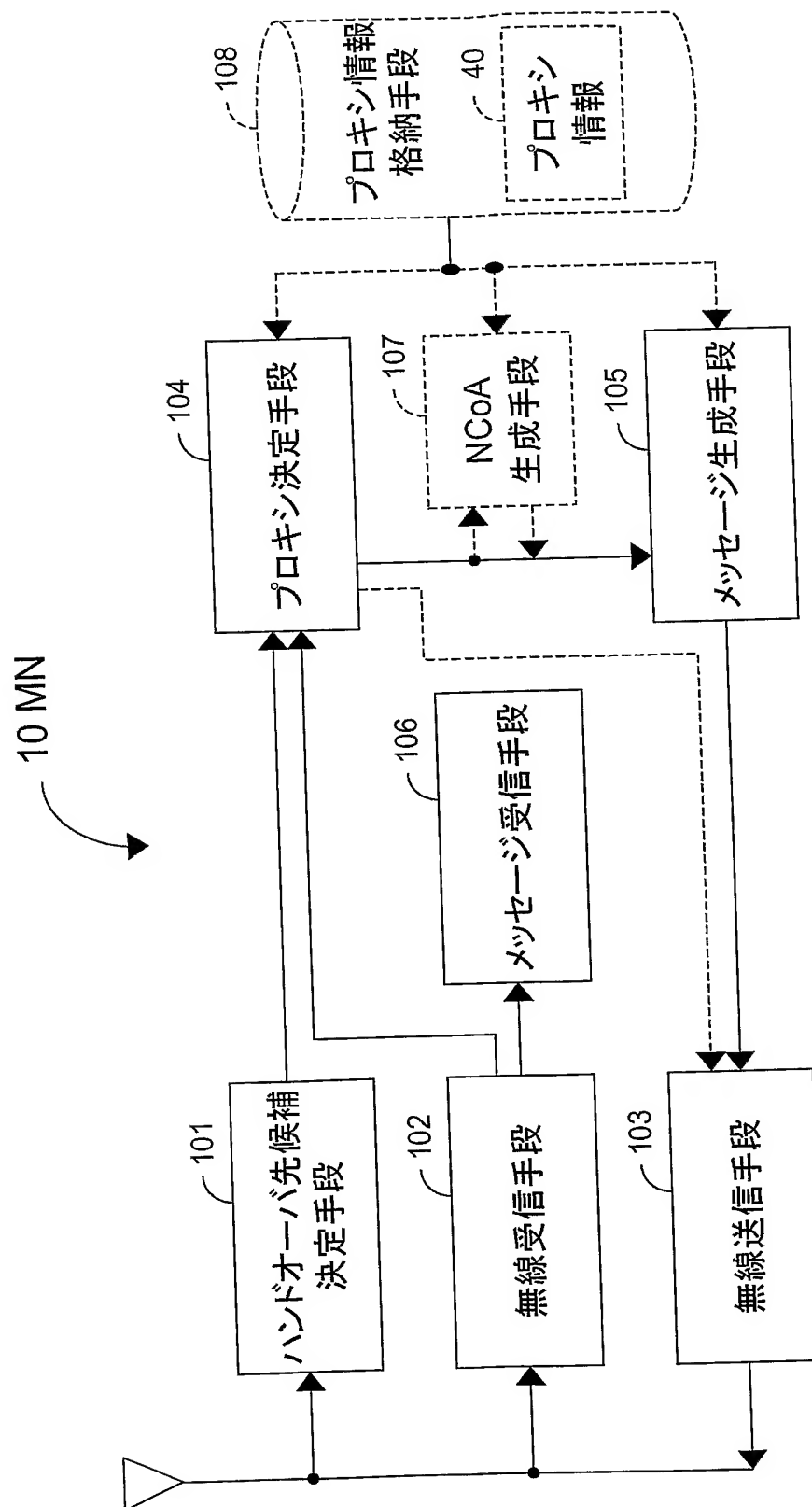
【0134】

- 10 移動端末 (MN)
- 15 IPネットワーク (通信ネットワーク)
- 20、30 サブネット
- 21、31 アクセスルータ (AR)
- 24、34 経路
- 22、23、32、33 アクセスポイント (AP)
- 28、29、38、39 無線カバーエリア (通信可能領域)
- 26 オーバラップエリア
- 40 プロキシ情報
- 41 AP-AR対応情報
- 60 通信相手端末 (CN)
- 61 中継ノード
- 62、64、NSISノード (NE)
- 63、65、66、67 QoS NE (QNE)
- 68 プロキシ (QNE)
- 101 ハンドオーバー先候補決定手段
- 102 無線受信手段
- 103 無線送信手段
- 104 プロキシ決定手段
- 105、604、654、685~687、6014、6016、6815、6816、6817、6819 メッセージ生成手段
- 106 メッセージ受信手段
- 107 NC/A生成手段
- 108 プロキシ情報格納手段
- 601、651、681、6011、6811 受信手段
- 602、652、682、6012、6812 送信手段
- 603、653、683、684、6013、6813、6814 メッセージ処理手段
- 605、688、6015、6818 経路情報格納手段

【書類名】 図面
【図 1】

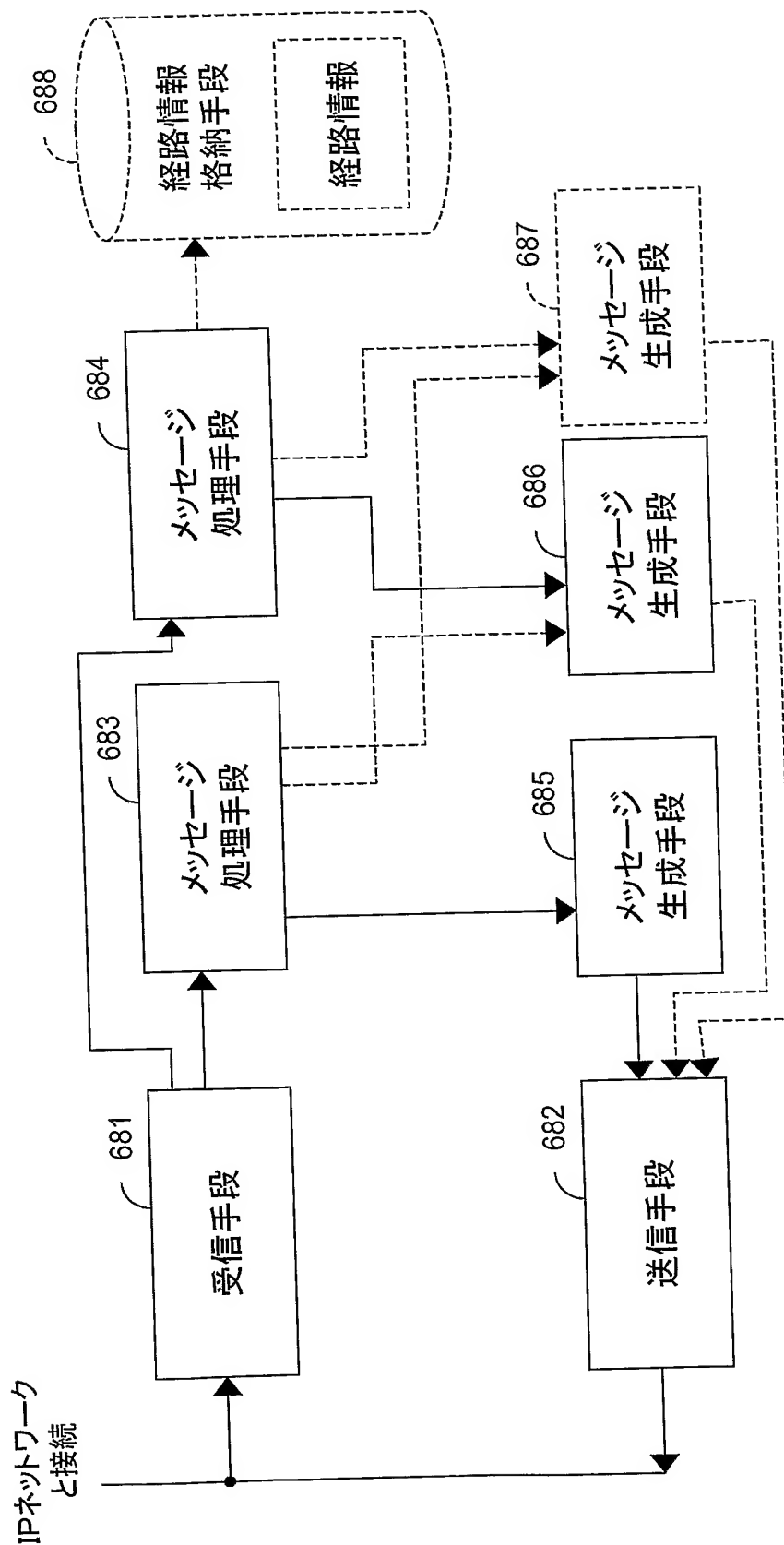


【図 2】

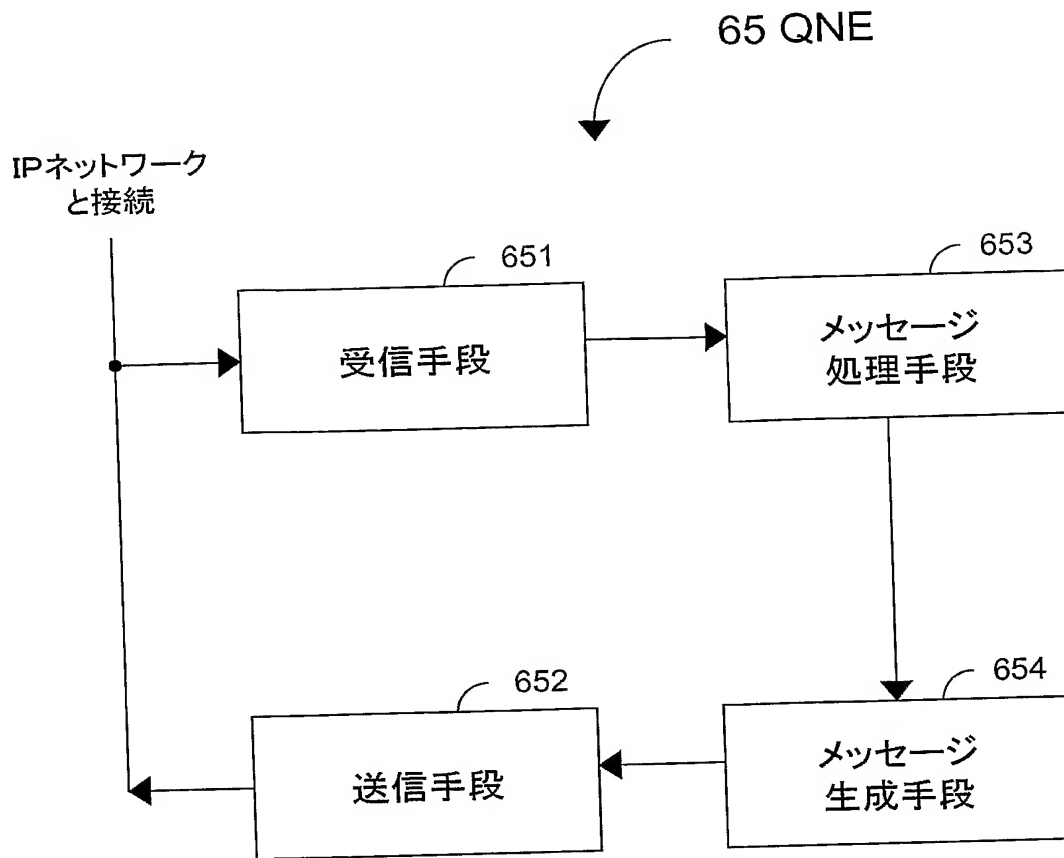


【図 3】

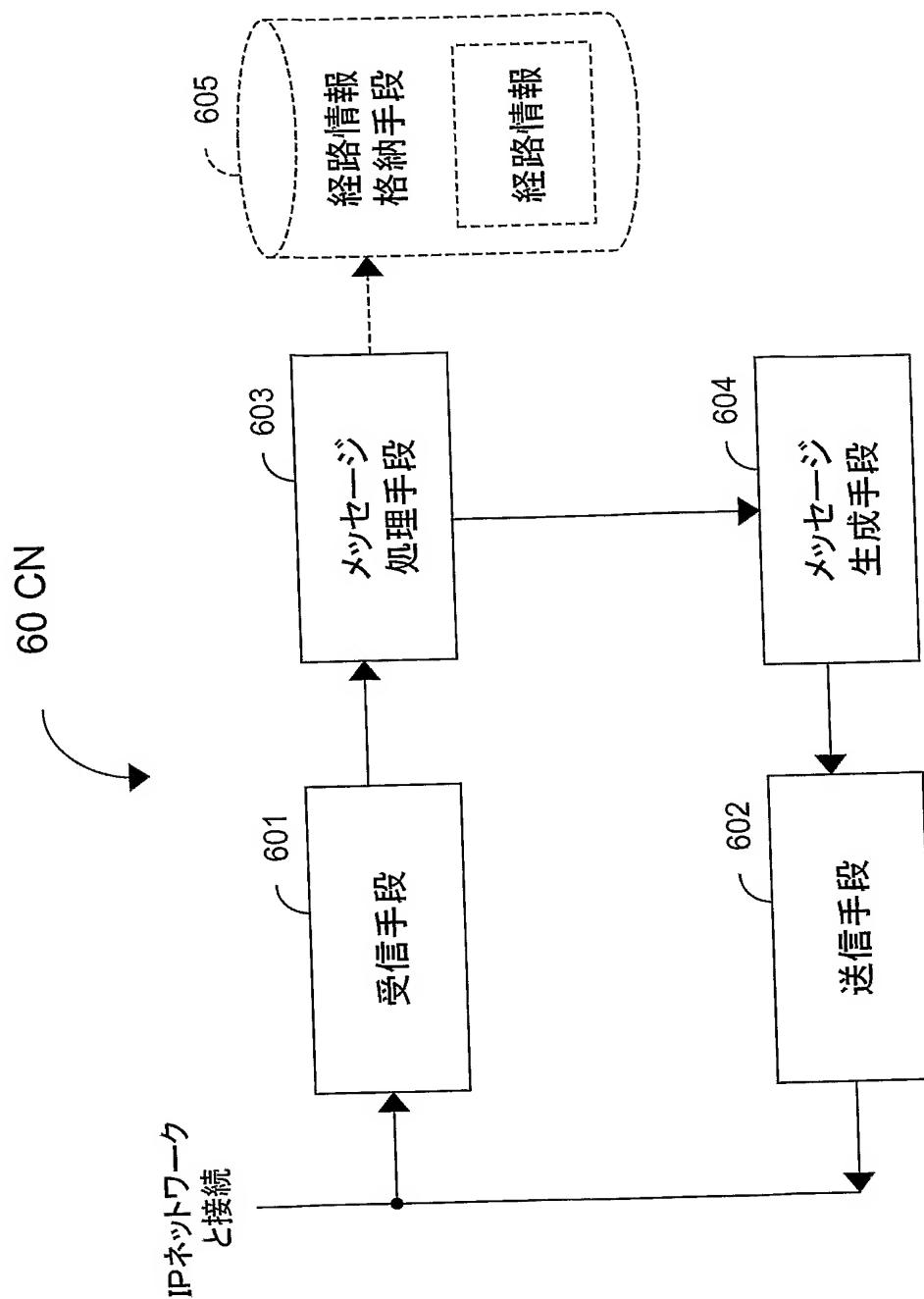
68 プロキシ



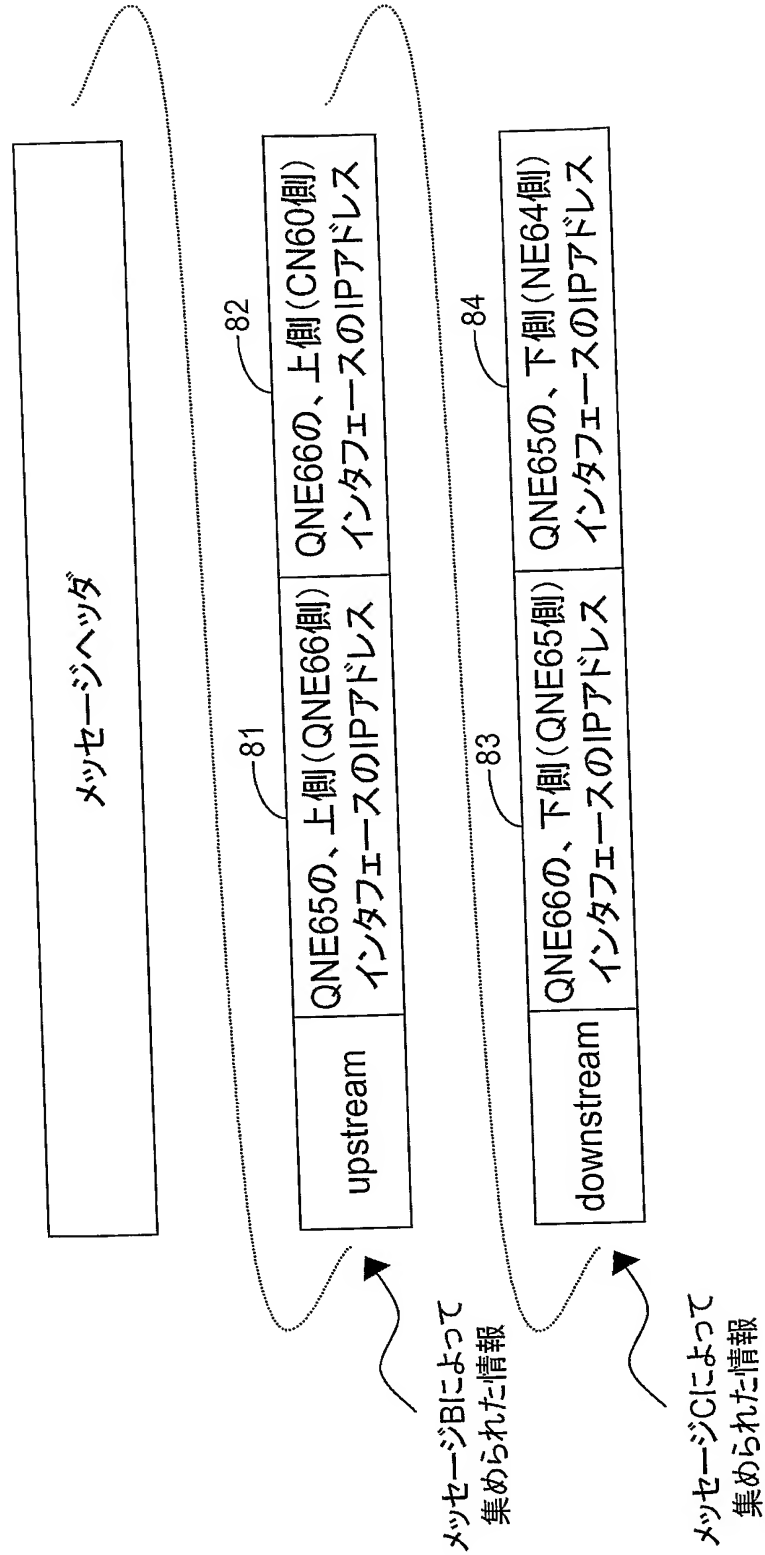
【図 4】



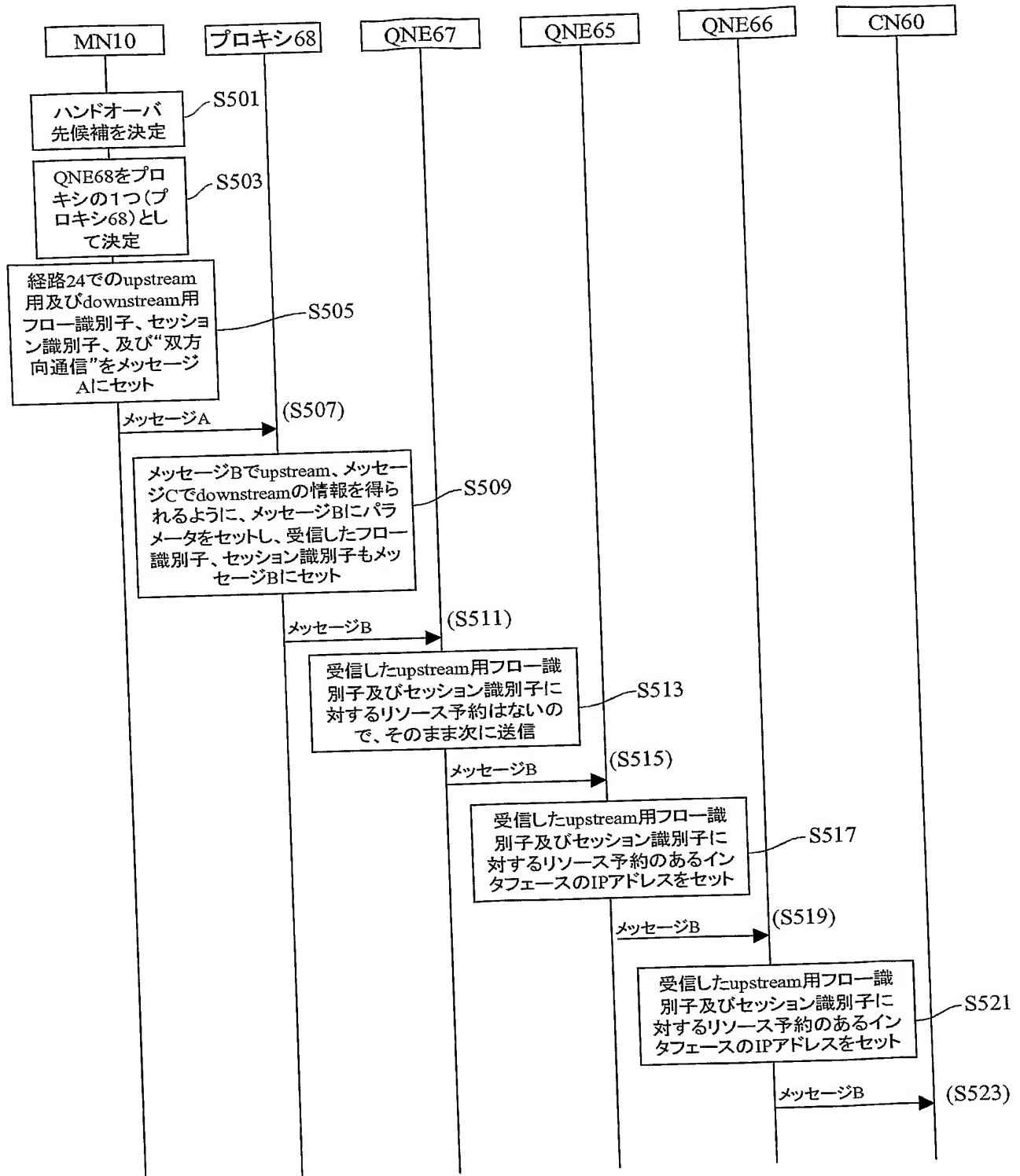
【図 5】



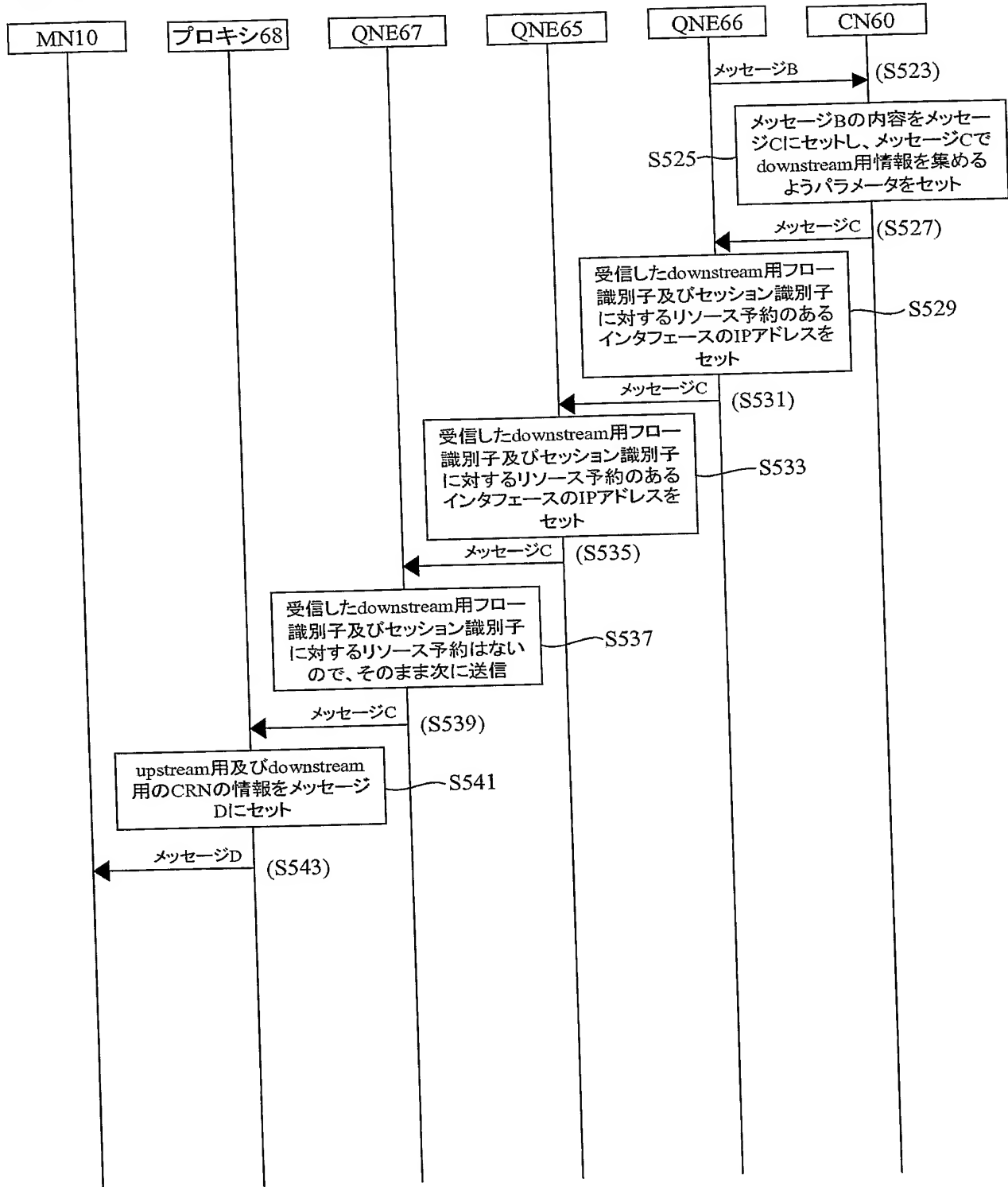
【図 6】



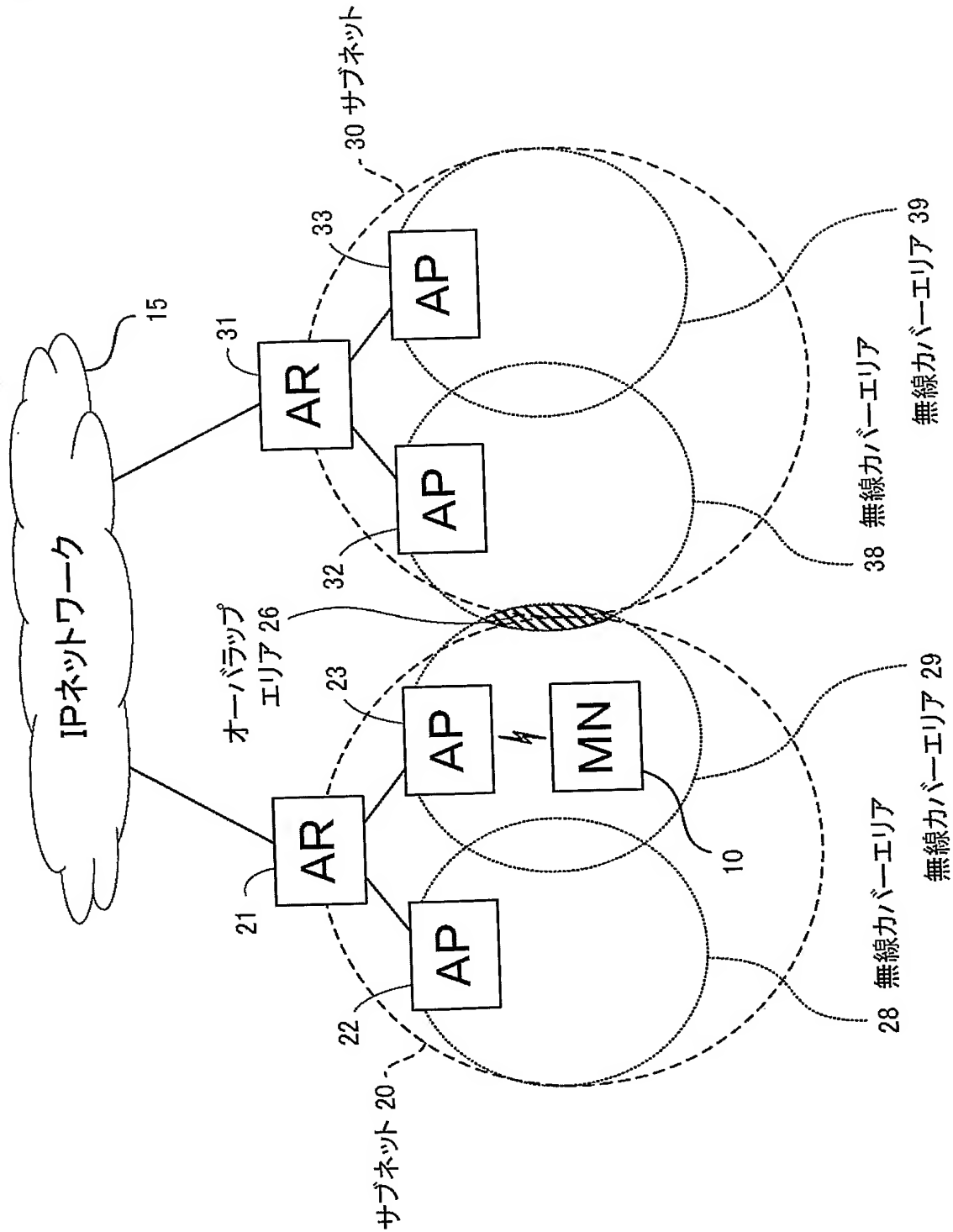
【図 7】



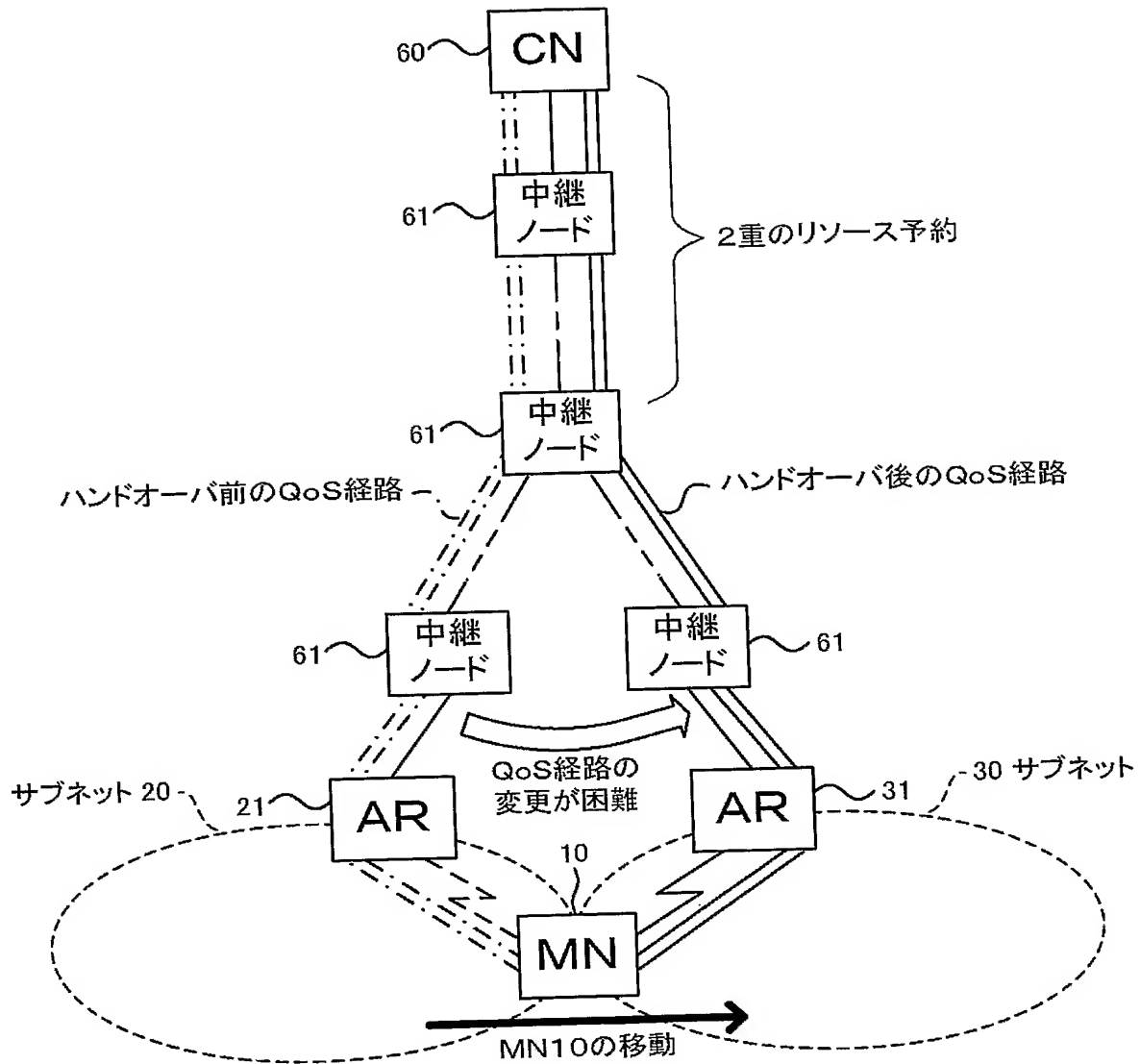
【図 8】



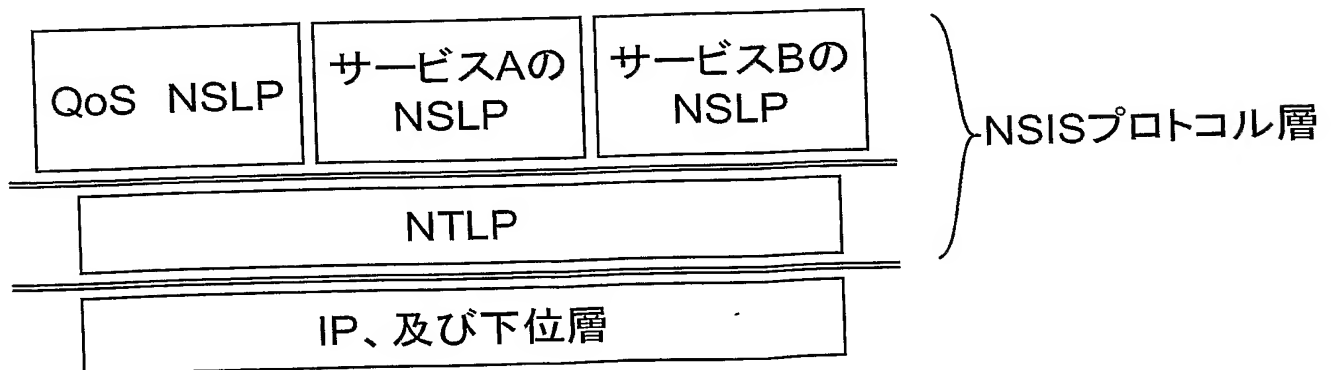
【図 9】



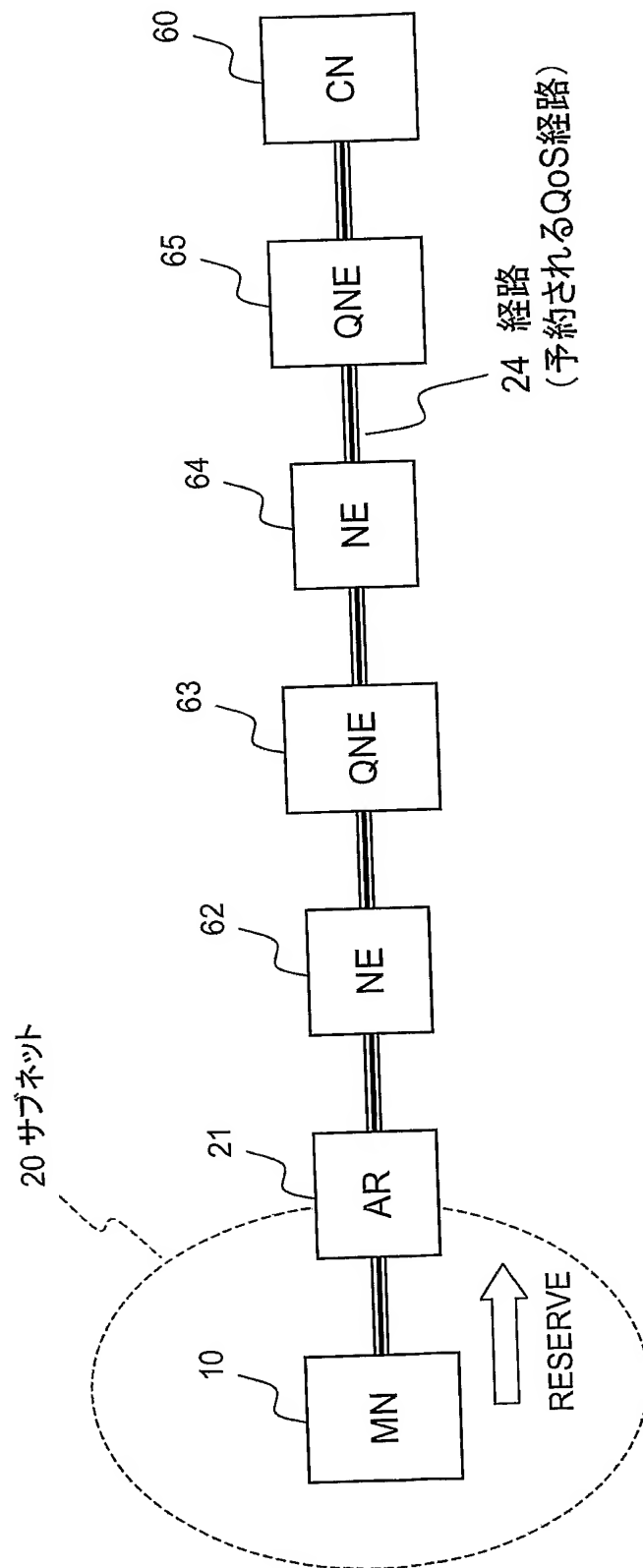
【図10】



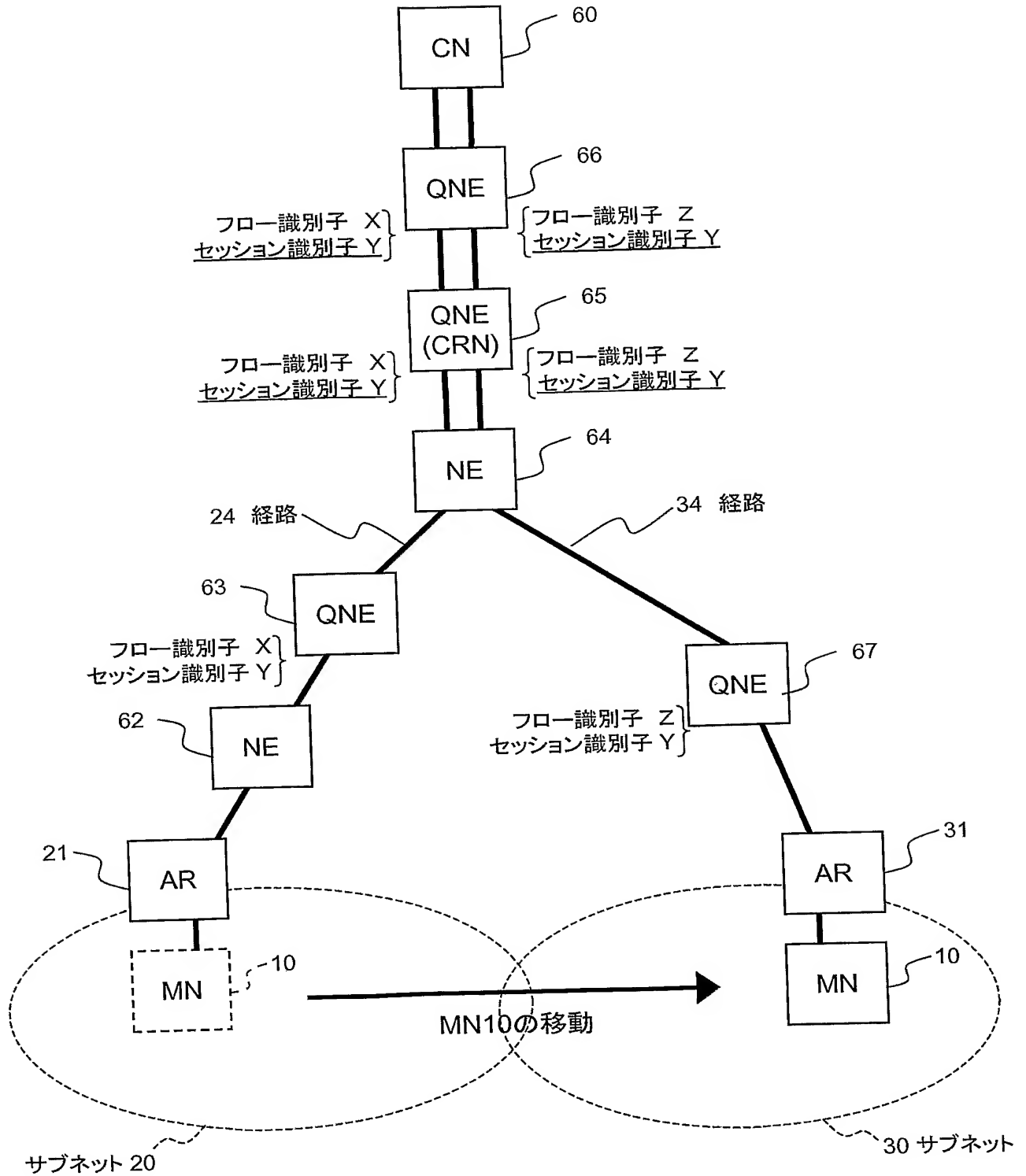
【図11】



【図 13】



【図 14】



【図 15】

108 プロキシ情報格納手段

40 プロキシ情報

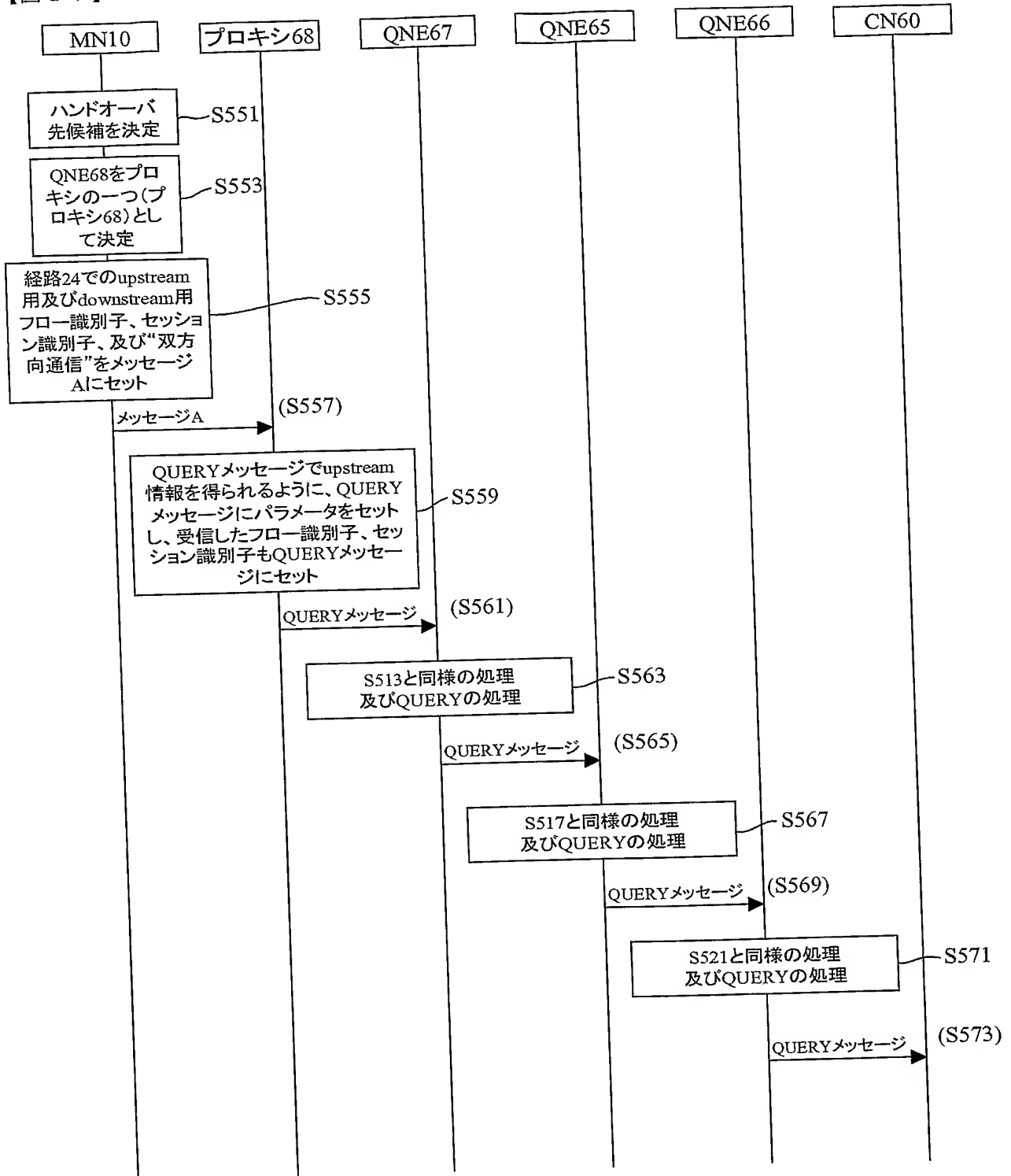
	APのリンクレイ アドレス	APが繋がっている 先のARのIPアドレス	プロキシ1	プロキシ2
....
AP22のプロキシ情報	AP22のリンクレイ アドレス	AR21のIPアドレス	プロキシAの IPアドレス	プロキシBのIPアド レス
AP23のプロキシ情報	AP23のリンクレイ アドレス	AR21のIPアドレス	プロキシAの IPアドレス	プロキシBのIPアド レス
AP32のプロキシ情報	AP32のリンクレイ アドレス	AR31のIPアドレス	AR31のIPアドレス	なし
AP33のプロキシ情報	AP33のリンクレイ アドレス	AR31のIPアドレス	AR31のIPアドレス	なし
....

【図 16】

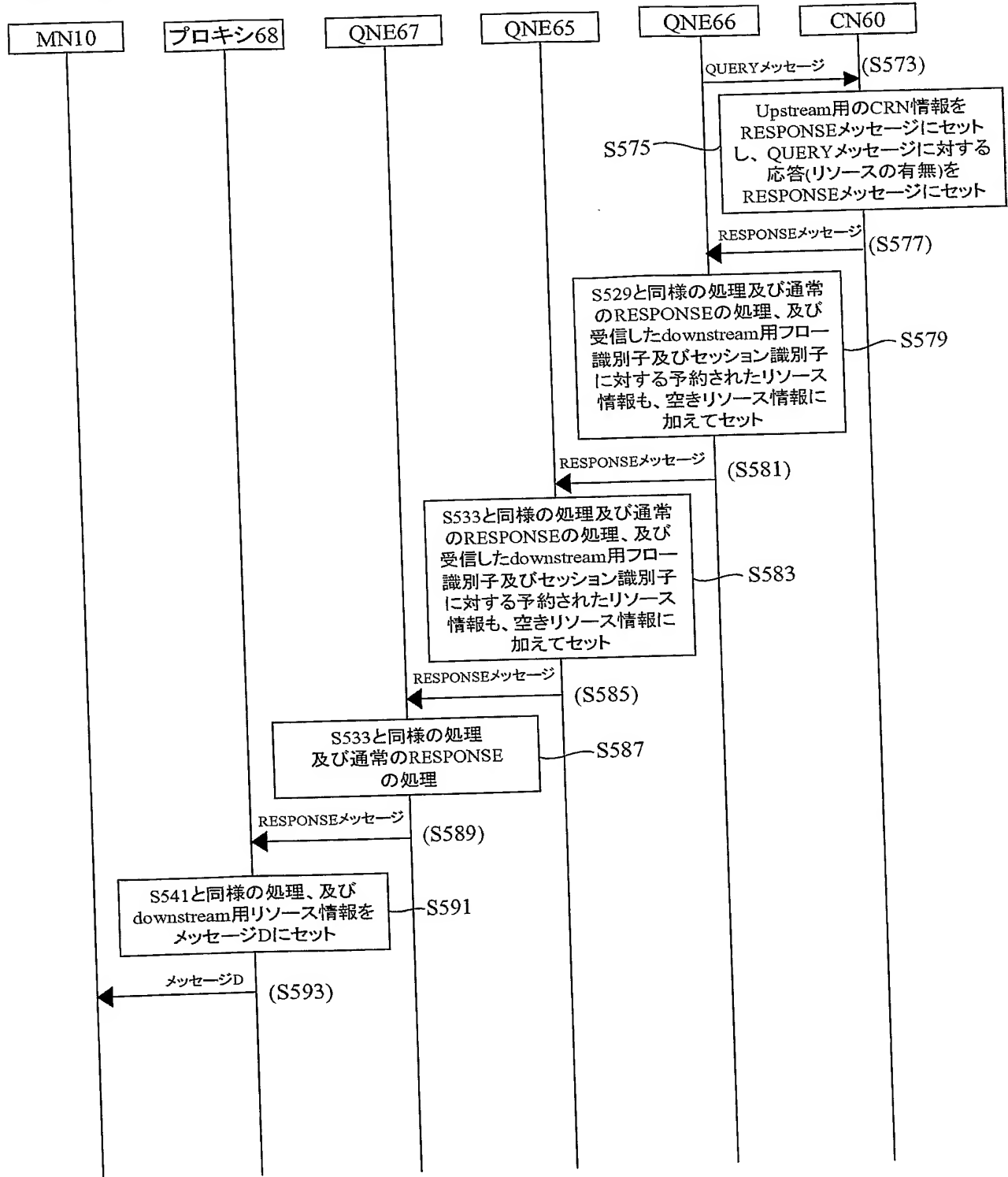
41 AP-AR対応情報

.....
AP22-AR21の対応 情報	AP22のリンクレイヤ アドレス	AR21のリンクレイヤ アドレス	サブネット20のネット ワークブリフィックス	サブネット20のプリ フィックスレンジス
AP23-AR21の対応 情報	AP23のリンクレイヤ アドレス	AR21のリンクレイヤ アドレス	サブネット20のネット ワークブリフィックス	サブネット20のプリ フィックスレンジス
AP32-AR31の対応 情報	AP32のリンクレイヤ アドレス	AR31のリンクレイヤ アドレス	サブネット30のネット ワークブリフィックス	サブネット30のプリ フィックスレンジス
AP33-AR31の対応 情報	AP33のリンクレイヤ アドレス	AR31のリンクレイヤ アドレス	サブネット30のネット ワークブリフィックス	サブネット30のプリ フィックスレンジス
.....

【図 17】

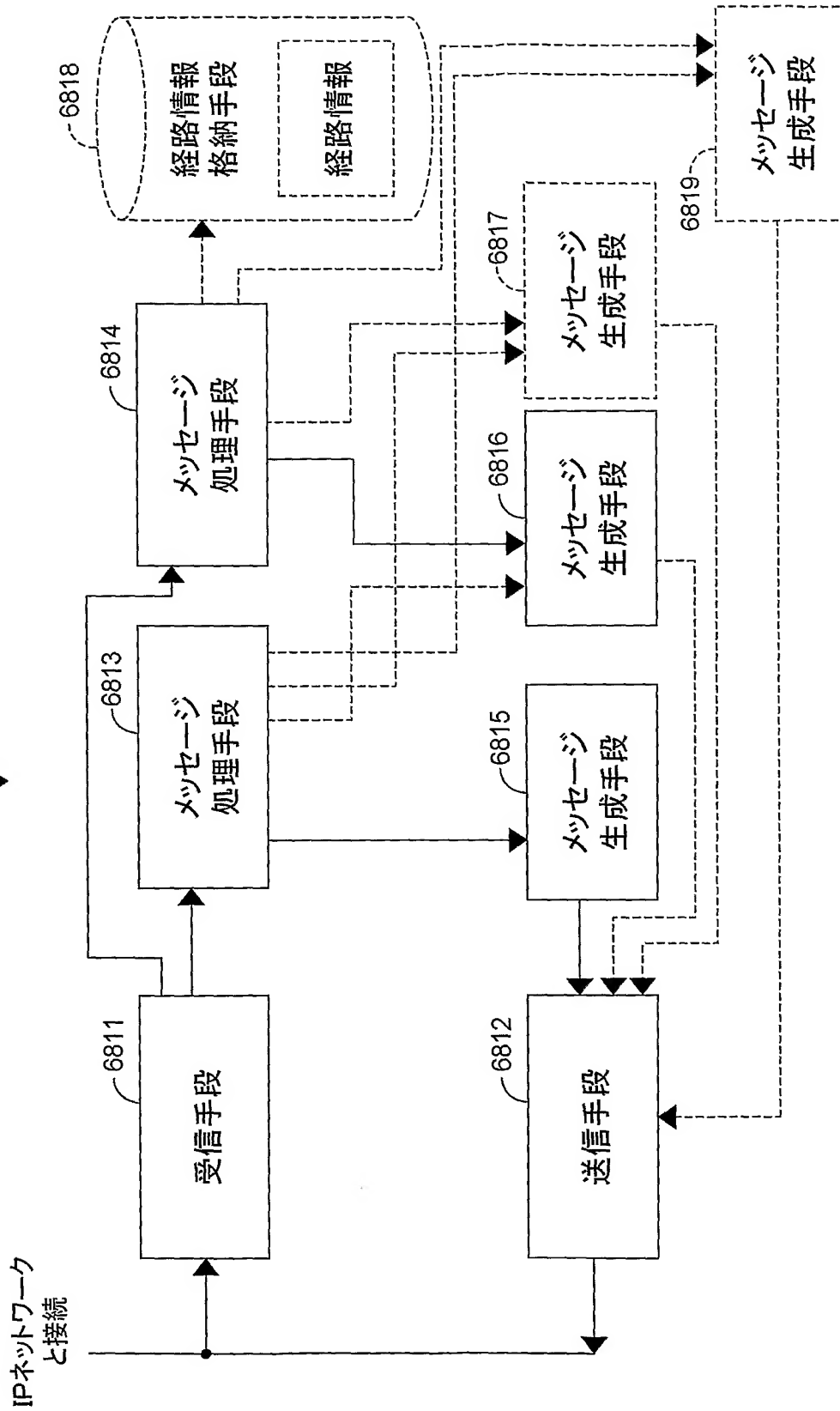


【図 18】

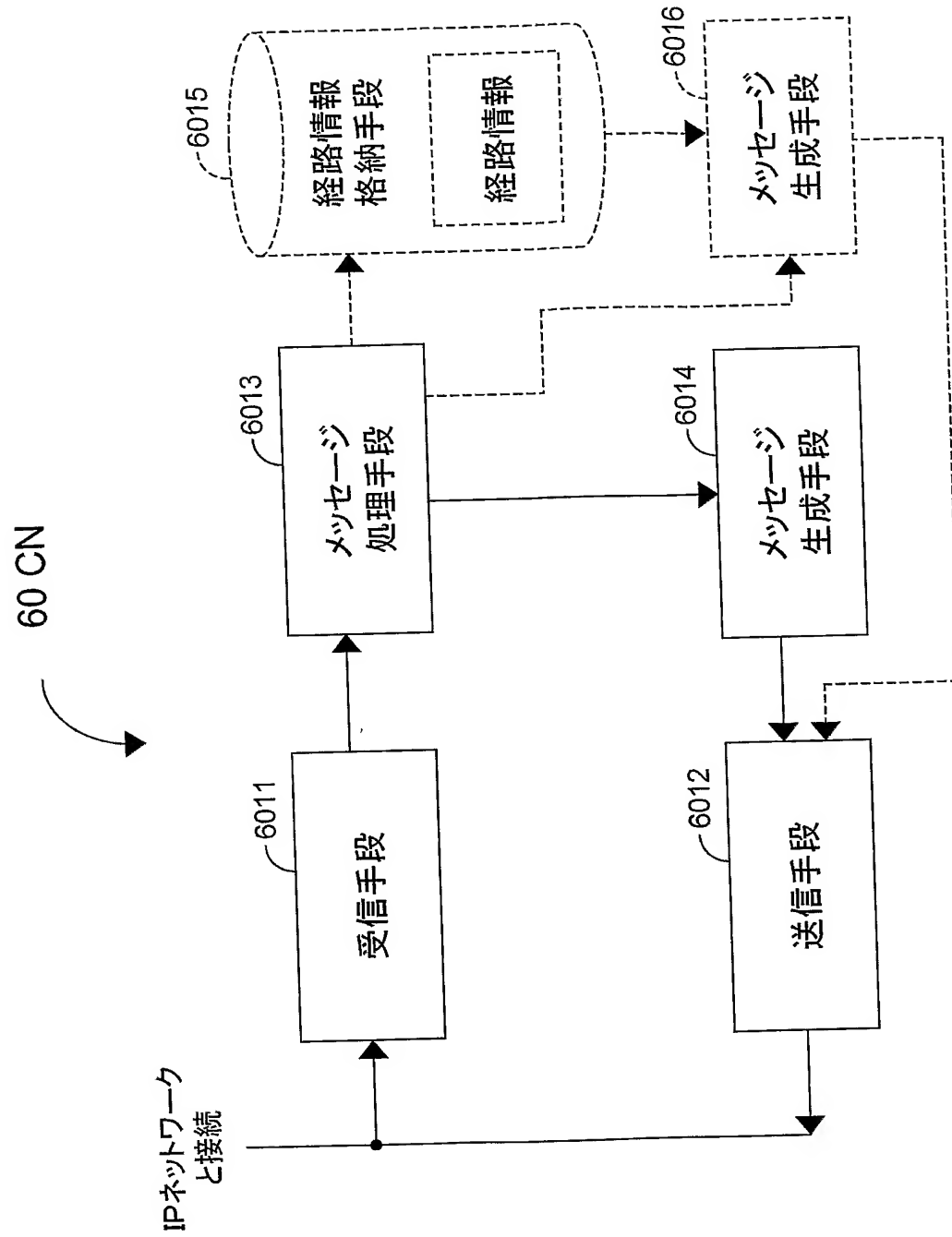


【図 19】

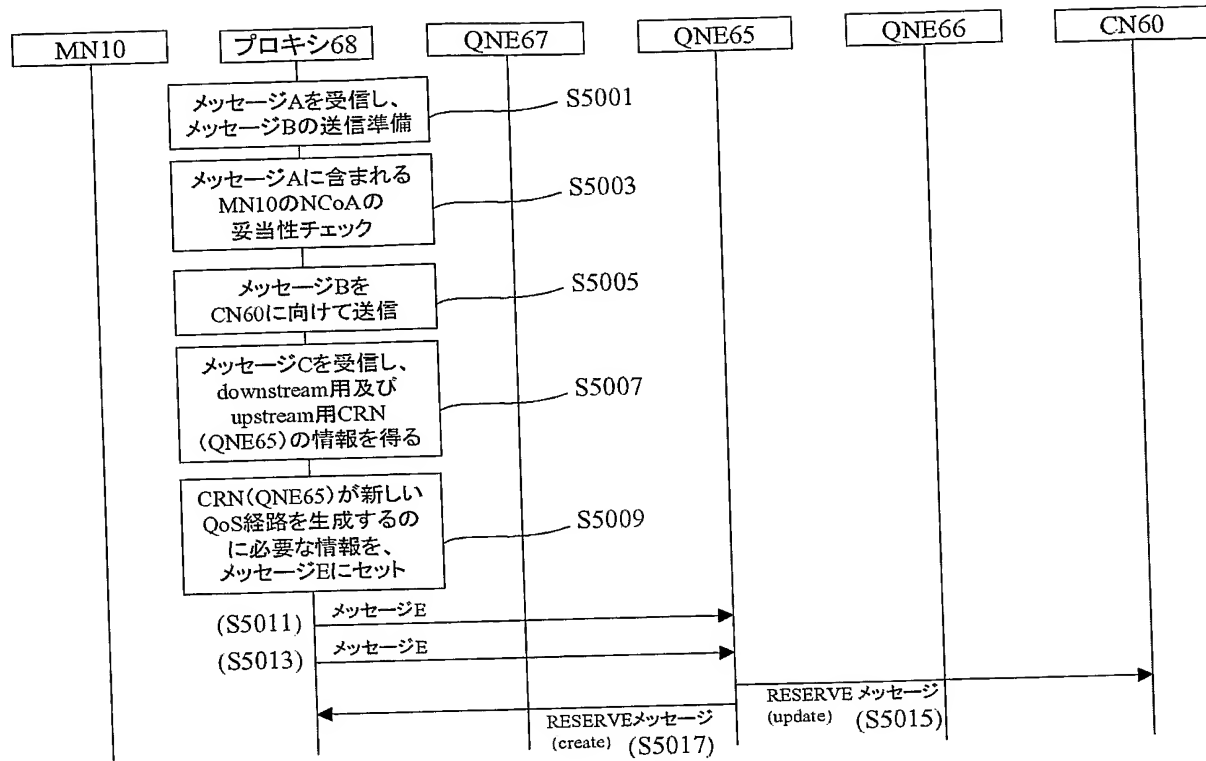
68 プロキシ



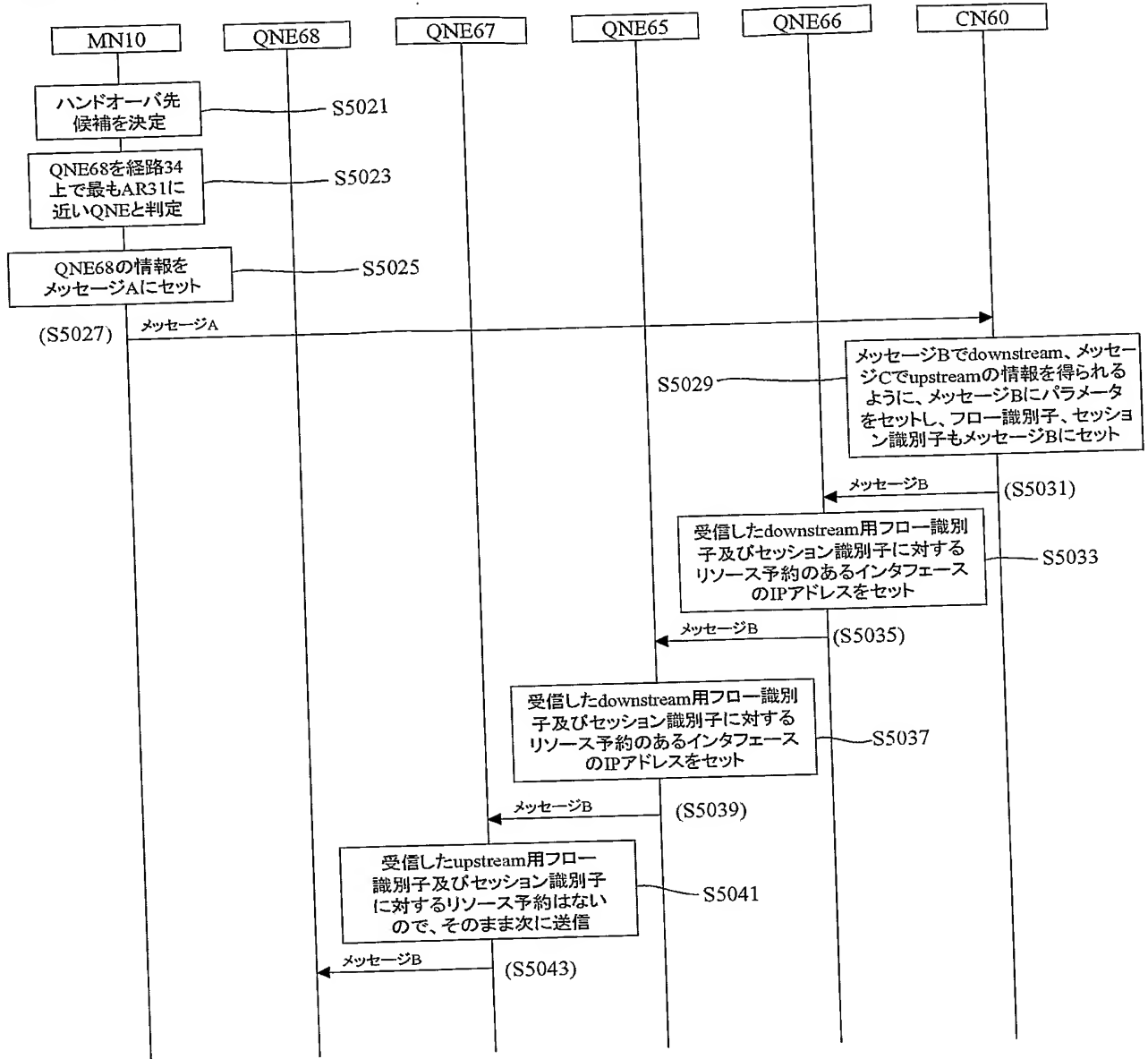
【図 20】



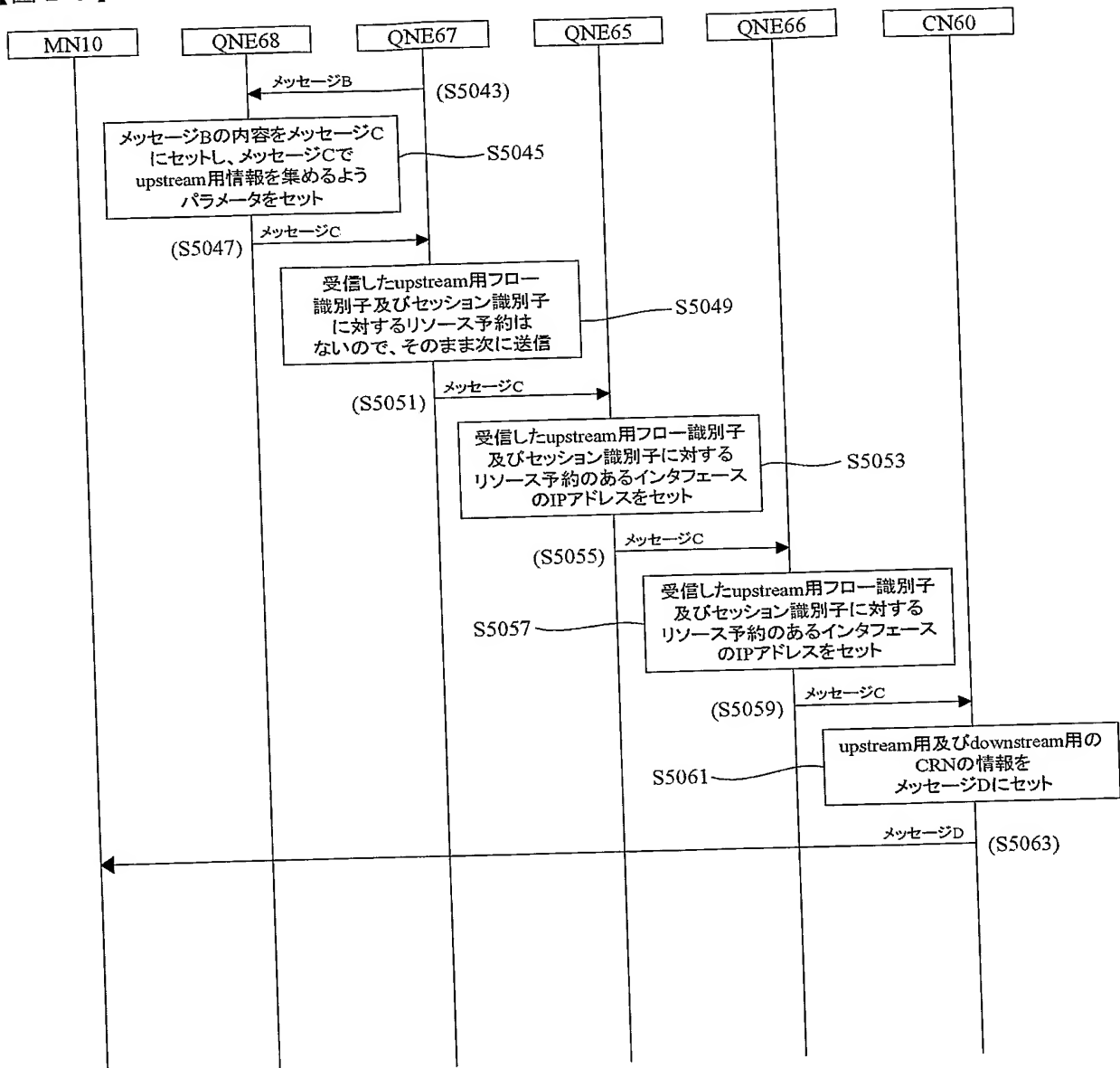
【図 21】



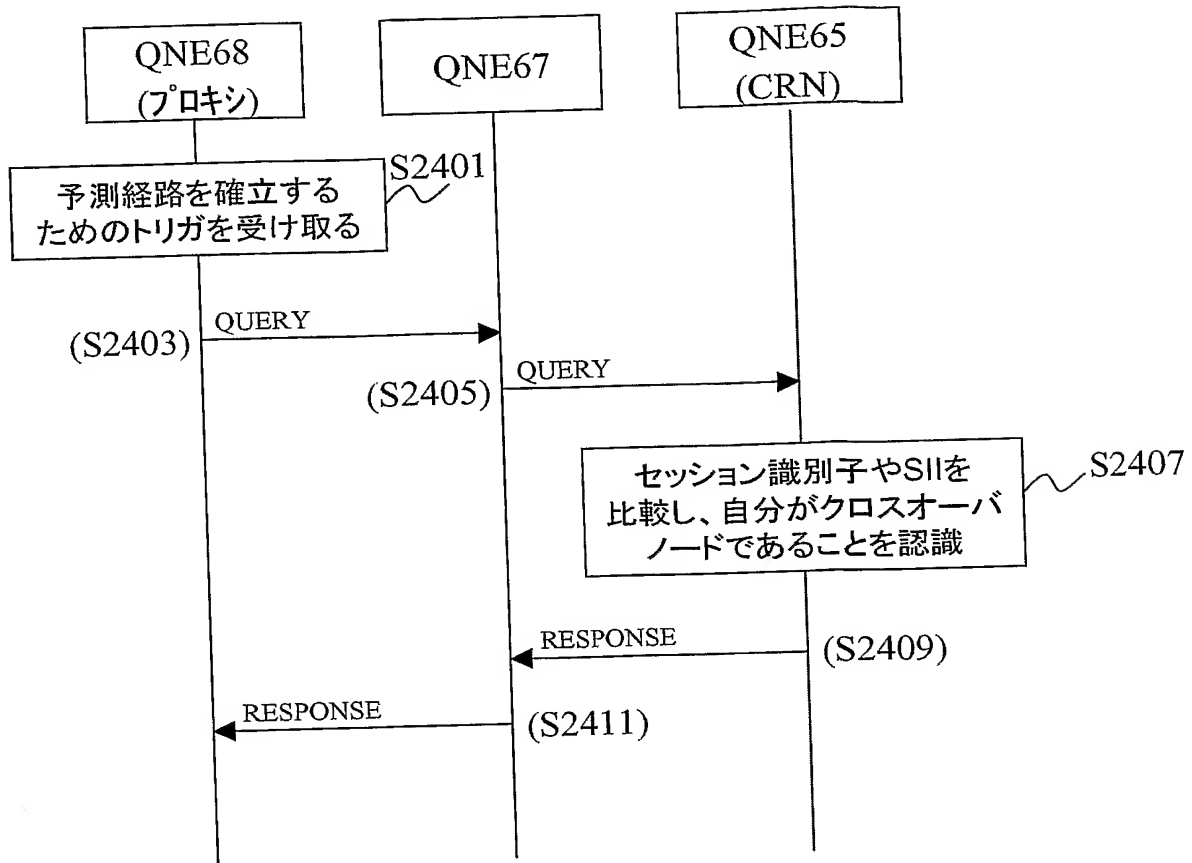
【図 22】



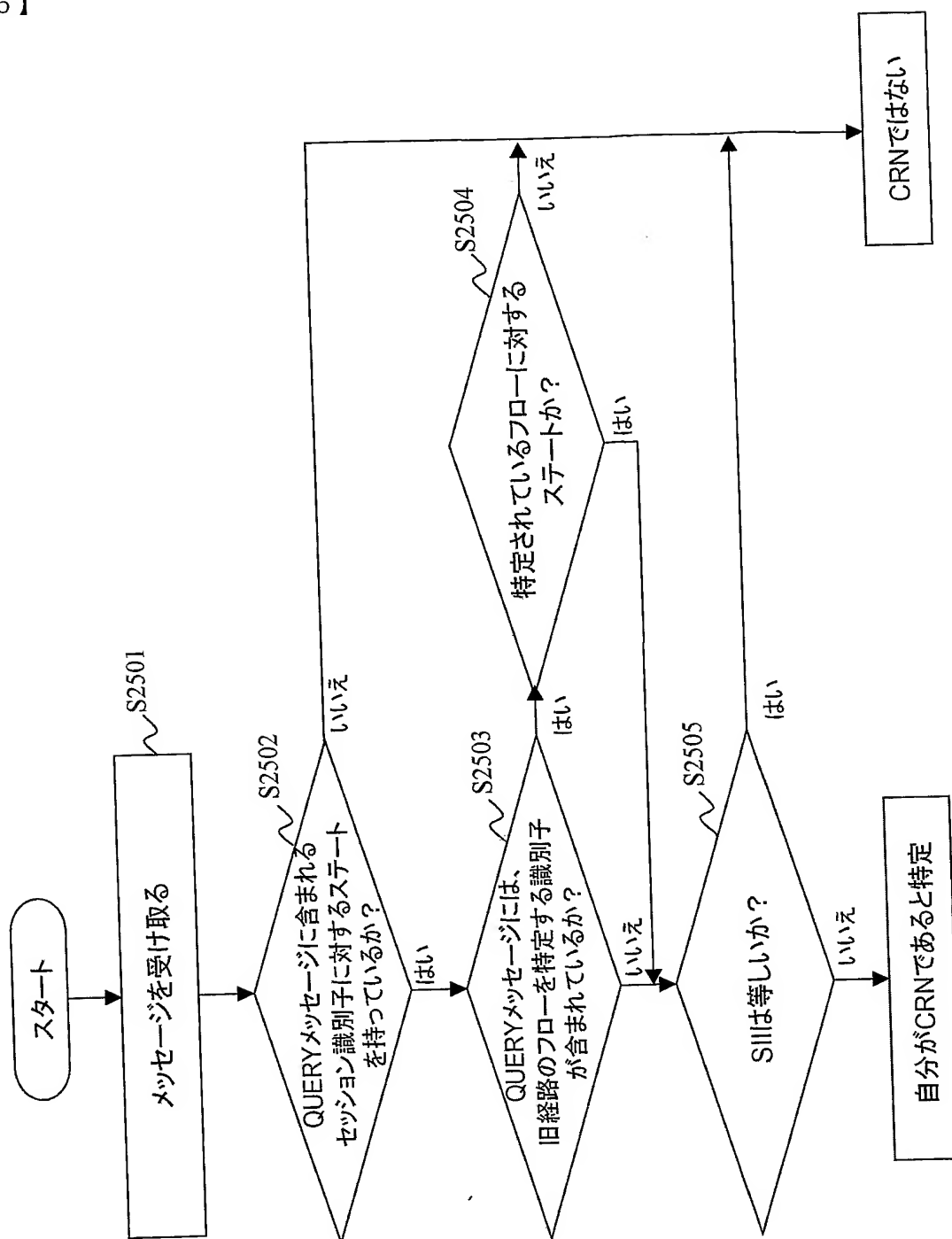
【図 23】



【図 24】



【図 25】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 移動端末が、ハンドオーバ後においても、ハンドオーバ前に受けていた付加的サービス（例えば、QoS保証）を迅速かつ継続して受けられるようにする。

【解決手段】 移動端末（MN10）がハンドオーバを行う場合、MNは、移動先のサブネット30に属するAR（アクセスルータ）31の近くに存在する（ネットワーク構成上のAR近傍）QoSのためのNSLPを有するノード（QNE（プロキシ）68）をプロキシとして選択し、このプロキシに対して、ハンドオーバ前にCN60との間で確立されていた経路24に係るフロー識別子及びセッション識別子を含むメッセージを送信する。プロキシは、CNに対して、これらのフロー識別子及びセッション識別子を含むメッセージを送信し、そのメッセージの応答結果に基づいて、新たな経路34を確立するとともに、2つの経路が交わり始めるクロスオーバノードを発見する。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 4 - 2 2 2 5 2 1
受付番号	5 0 4 0 1 2 8 4 5 9 6
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0 0 9 7
作成日	平成 1 6 年 8 月 3 日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成16年 7月29日

特願 2 0 0 4 - 2 2 2 5 2 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社